

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE**

**VALENTINA POŽGAJ
DIPLOMSKI RAD**

**TEKSTUALNI ZADATCI S
KONTEKSTOM U RAZREDNOJ
NASTAVI MATEMATIKE**

Zagreb, rujan 2018.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
UČITELJSKI FAKULTET
ODSJEK ZA UČITELJSKE STUDIJE
Čakovec**

DIPLOMSKI RAD

Ime i prezime pristupnika: Valentina Požgaj

**TEMA DIPLOMSKOG RADA: Tekstualni zadatci s kontekstom
u razrednoj nastavi matematike**

MENTOR: doc. dr. sc. Dubravka Glasnović Gracin

Zagreb, rujan 2018.

Zahvala

Zahvaljujem doc. dr. sc. Dubravki Glasnović Gracin na prihvaćanju mentorstva. Veliko hvala Matei Gusić, mag. educ. math. na stručnom vođenju kroz pisanje ovog diplomskog rada, pruženoj pomoći, savjetima, razumijevanju i strpljenju.

Posebnu zahvalnost iskazujem svojoj obitelji i bliskim prijateljima na pruženoj podršci tijekom studiranja i vjeri u moj uspjeh.

SADRŽAJ

SAŽETAK	
SUMMARY	
1. UVOD	1
2. MATEMATIČKI ZADATAK	3
2.1. Vrsta matematičkog zadatka obzirom na složenost, težinu i cilj	4
2.2. Vrsta matematičkog zadatka obzirom na vrstu odgovora	5
2.3. Vrsta matematičkog zadatka obzirom na mjesto i ulogu u nastavi	6
2.4. Vrsta matematičkog zadatka obzirom na matematički sadržaj i kontekst.....	7
3. TEKSTUALNI ZADATAK	8
3.1. Faze rješavanja tekstualnih zadataka.....	9
3.2. Vrste tekstualnih zadataka	13
3.3. Problematika tekstualnih zadataka	14
4. TEKSTUALNI ZADATCI S KONTEKSTOM U NASTAVI MATEMATIKE ..	19
4.1. Kontekst zadatka	20
4.1.1. Vrste konteksta	21
4.2. Uloga i važnost konteksta u tekstualnom zadatku.....	25
4.3. Mogući problemi s kontekstom u tekstualnom zadatku	32
5. ANALIZA KURIKULARNIH MATERIJALA U ODNOSU NA TEKSTUALNE ZADATKE S KONTEKSTOM	34
5.1. Analiza <i>Nastavnog plana i programa za osnovnu školu</i>	34
5.2. Analiza <i>Nacionalnog okvirnog kurikulum</i> a	35
5.3. Analiza udžbeničkih kompleta matematike za 3. razred osnovne škole	40
5.3.1. Kriteriji analize udžbeničkih kompleta.....	40
5.3.2. Rezultati analize udžbeničkih kompleta	42
5.3.3. Diskusija i zaključak	54
6. PRIJEDLOZI TEKSTUALNIH ZADATAKA S KONTEKSTOM ZA RAZREDNU NASTAVU MATEMATIKE	58
7. ZAKLJUČAK	64

LITERATURA.....	66
Kratka biografska bilješka.....	70
Izjava o samostalnoj izradi rada.....	71
IZJAVA.....	72

SAŽETAK

Tema ovog diplomskog rada je *Tekstualni zadatci s kontekstom u razrednoj nastavi matematike*. Rad nudi detaljan prikaz tekstualnih zadataka s kontekstom kao i njihovu ulogu u nastavi matematike. Prikazane su različite klasifikacije konteksta unutar matematičkog zadatka s istaknutom ulogom i utjecajem koji pojedina vrsta konteksta ima na učeničko stjecanje matematičkog znanja. Analizirani su kurikularni dokumenti *Nastavni plan i program, Nacionalni okvirni kurikulum* te tri udžbenička kompleta matematike za treći razred osnovne škole u odnosu na tekstualne zadatke s kontekstom. Cilj analize matematičkih udžbeničkih kompleta bio je prikazati situaciju tekstualnih, odnosno tekstualnih zadataka s kontekstom u hrvatskoj nastavnoj praksi. Osim udjela tekstualnih, odnosno kontekstualnih zadataka, analizom su se razmatrali tekstualni zadatci obzirom na vrstu konteksta, odnosno obzirom na: stupanj realnosti situacije, udaljenost konteksta od učenika i vizualni prikaz kontekstualne situacije. Rezultati analize pokazali su da se pred učenike ne stavlja dovoljan broj tekstualnih zadataka, kao ni tekstualnih zadataka s kontekstom. U udžbeničkim kompletima matematike najviše je tekstualnih zadataka s realističnim kontekstom, ali za koje je upitno nude li učenicima motivaciju za rješavanje. Udaljenost konteksta od učenika nije značajna za rješavanje zadatka ako se pritom razmatra smisao situacije povezane sa stvarnošću. Kontekstualnim zadacima nedostaje vizualni prikaz kontekstualne situacije koji će učeniku pomoći u razumijevanju i rješavanju zadatka. Naposljetku, ponuđeni su primjeri tekstualnih zadataka s kontekstom, kakvi su analizom udžbenika pokazani da nedostaju u hrvatskoj nastavnoj praksi matematike.

KLJUČNE RIJEČI: tekstualni zadatak, kontekst, realistični zadatci, matematički udžbenici

SUMMARY

The thesis offers a detailed overview of contextual word problems and their role in the mathematics teaching. It presents different classifications of the context within the mathematical task. The emphasis is on the role and impact that a specific type of context has to the students acquisition of mathematical knowledge. The following part analyses Croatian curricular documents and three mathematics textbook sets for the third grade of primary school in terms of contextual word problems. The purpose of the analysis of mathematic textbook sets is to represent the situation of word problems, i.e. contextual word problems in Croatian teaching practice. Apart from the quantity of contextual word problems, the analysis also considered word problems depending on the context type, i.e. with the consideration of the following criteria: the degree of reality of the situation, the distance of the context from students and the visual representation of the contextual situation. The results of the analysis showed that students are not faced with the sufficient amount of word problems, nor contextual word problems. The majority of word problems in mathematics textbook sets are word problems with a realistic context which do not motivate students nor stimulate their solving. The distance of the context from students is not significant for solving the task if it considers the meaning of the situation associated with reality. Contextual word problems lack of visual representation of the contextual situation which could help students in understanding and solving problems. Finally, the analysis of the textbooks revealed that Croatian mathematics teaching practice is lacking in contextual word problems. The thesis accordingly proposes the examples of the adequate contextual word problems.

KEY WORDS: word problem, context, realistic tasks, mathematics textbooks

1. UVOD

Jedan od temeljnih nastavnih predmeta u osnovnoj školi je matematika zbog kompetencija potrebnih u svakodnevnom životu. Cilj nastave matematike je zapravo stjecanje temeljnih matematičkih znanja potrebnih za razumijevanje i sposobnost rješavanja matematičkih problema u svakodnevici (Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, 2006). Želja svakog učitelja je učenicima pružiti znanja koja su od presudne važnosti u svakodnevnom životu. Stoga je prvotni cilj nastave matematike približiti učenicima nastavne sadržaje kroz osobno iskustvo učenika kako bi ih se motiviralo te potaklo na rad. Zatim, potrebno je učenicima dati jasnu svrhu učenja matematike, odnosno, pokazati im, na temelju stvarnih primjera, zašto bi im trebalo određeno matematičko znanje u svakodnevnom životu.

Nastavni program naglašava primjenu matematike kao praktičnog, odnosno korisnog predmeta koji učenici moraju razumjeti kako bi mogli usvojena znanja potom primijeniti na razne situacije i probleme u svom okruženju (MZOS, 2006). Takva praktična primjena matematike u nastavi najbolje se očituje kroz rješavanje kontekstualnih zadataka (Chapman, 2006). Osnovni cilj ovog diplomskog rada je analizom različitih vrsta konteksta istaknuti važnost i ulogu konteksta zadataka u nastavi matematike. U radu se postavlja pitanje važnosti konteksta u zadatku u hrvatskoj nastavnoj praksi. Zanimalo nas je ističu li kurikularni dokumenti važnost konteksta te nude li se učenicima prilike za učenje matematičkog znanja primjenjivog na razne situacije i probleme iz osobnog okruženja.

Drugo poglavlje rada predstavlja teorijska obilježja matematičkog zadatka, kao i njegove vrste. U trećem poglavlju iznose se obilježja tekstualnog zadatka kao vrste matematičkog zadatka. Navode se i opisuju pojedine faze rješavanja tekstualnih zadataka, riječ je također i o problematici tekstualnih zadataka. U četvrtom poglavlju iznose se obilježja tekstualnih zadataka s kontekstom kao vrsti tekstualnih zadataka. Govori se o samom pojmu kontekst, kao i o kontekstu u zadatku. Navode se vrste konteksta u tekstualnom zadatku, razmatrajući ulogu i važnost pojedine vrste konteksta, kao i mogući problemi koje kontekst može uzrokovati pri samom rješavanju zadatka. Peto poglavlje donosi analizu kurikularnih dokumenata te udžbeničkih kompleta matematike za treći razred osnovne škole, s ciljem ispitivanja zastupljenosti tekstualnih zadataka, odnosno tekstualnih zadataka s kontekstom u hrvatskoj nastavnoj

praksi. Također, tekstualni zadatci s kontekstom se analiziraju obzirom na vrstu konteksta, pri čemu su razmatrani kriteriji obzirom na: stupanj realnosti situacije, udaljenost konteksta od učenika i vizualni prikaz kontekstualne situacije. Finalno, šesto poglavlje nudi prijedlog tekstualnih zadataka s kontekstom kakvi nedostaju u hrvatskoj nastavnoj praksi matematike.

2. MATEMATIČKI ZADATAK

Učenje matematičkih sadržaja u nastavi najčešće se odvija kroz postupak rješavanja raznolikih matematičkih zadataka. Kurnik (2000, str. 51) navodi kako je „zadatak složen matematički objekt i njegov sastav nije uvijek jednostavno analizirati“ te izdvaja pet osnovnih sastavnica matematičkog zadatka: uvjeti, cilj, teorijska osnova, rješavanje i osvrt. Sastavni dijelovi svakog zadatka su poznate, odnosno dane veličine, nepoznate, odnosno tražene veličine te uvjeti koji opisuju veze između danih i nepoznatih veličina. Uočavanje sastavnih dijelova zadataka važno je za razumijevanje matematičkog zadatka. „Zadatak je u biti zahtjev, nalog, poticaj da se iz poznatih podataka i uvjeta pronađe nepoznati podatak, broj, veličina“ (Markovac, 2001, str. 90). Prilikom rješavanja zadatka, glavno pitanje je njegov cilj, odnosno ono što se u njemu traži. Kod jedne vrste zadataka cilj je traženje rezultata, odnosno određivanje nepoznatih veličina i veza među njima. Kod druge vrste zadataka cilj je izvođenje zaključaka te dokazivanje postavljenih tvrdnji. Prema Ovčaru (1987, str. 24), „matematički zadatak je skup kvantitativnih veličina stavljenih u neki odnos“. Za pronalazak rješenja matematičkog zadatka potrebno je primijeniti analizu zadatka kojom se otkrivaju njegovi uvjeti i cilj. Proučavanjem postavljenih uvjeta zadatka te njihovim raščlanjivanjem na dijelove, ustanovljuju se odnosi među danim i nepoznatim veličinama. Na temelju toga, otkriva se put rješavanja zadatka izvođenjem odgovarajuće matematičke operacije s poznatom, odnosno danom veličinom, određuje se nepoznata veličina. Nakon pronalaska rješenja zadatka slijedi njegov osvrt u kojem se ispituju nove ideje te se učenika usmjerava na daljnje stvaralačko mišljenje. Određeno usmjeravanje može se postići ovim pitanjima: „Može li se način rješavanja zadatka pojednostavniti? Može li se zadatak riješiti na neki drugi način? Jesmo li opisani postupak rješavanja već koristili kod nekog drugog zadatka? Može li se sastaviti neki sličan zadatak?“ (Kurnik, 2000, str. 52). Traženjem odgovora na ta pitanja razvijaju se određene sposobnosti i kreativnost učenika.

Rješavanje matematičkih zadataka u razrednoj nastavi matematike sredstvo je kojim učenici usvajaju programom propisan nastavni sadržaj (Markovac, 2001). Isto tako, može poslužiti za motiviranje učenika za samu nastavu matematike te za usvajanje novih nastavnih sadržaja, a značajan je element za upoznavanje učenikovih mogućnosti, praćenje i vrednovanje njegova napretka. Primjerenim izborom i

upotrebom matematičkih zadataka u nastavi, učenici usvajaju matematičke pojmove i odnose među njima (Kos i Glasnović Gracin, 2012). Time zadatci postaju važno sredstvo u oblikovanju osnovnih matematičkih znanja, vještina i navika učenika te doprinose razvoju matematičkih sposobnosti i stvaralačkog mišljenja svakog pojedinca (Kurnik, 2000).

Postoje različiti načini na koje se može sagledati, odnosno klasificirati matematičke zadatke, primjerice: prema složenosti, otvorenosti, ulozi u nastavi, matematičkom sadržaju i slično. Neke od mogućih podjela matematičkog zadatka, bit će prikazane u nastavku poglavlja.

2.1. Vrsta matematičkog zadatka obzirom na složenost, težinu i cilj

Kurnik (2000) dijeli matematičke zadatke prema složenosti i težini te cilju. Prema složenosti i težini zadatci se dijele u dvije skupine, a to su *standardni zadatci* i *nestandardni zadatci*. Standardni zadatci su zadatci kod kojih nema nepoznatih sastavnica, postavljeni uvjeti su jasni, a sam način rješavanja je poznat i teče prema očekivanjima. Oni ne doprinose mnogo razvoju kreativnosti pojedinca, već su važni kao sredstvo boljeg razumijevanja i bržeg usvajanja novih matematičkih sadržaja. Nestandardni zadatci su zadatci kod kojih je nepoznata barem jedna sastavnica. Kod rješavanja takvih zadataka potrebna je dublja analiza, umni napor te dosjetljivost čime se potiče razvoj logičkog mišljenja i zaključivanja. Prema cilju zadatci se dijele u sljedeće dvije skupine: *odredbeni zadatci* i *dokazni zadatci*. Cilj je odredbenog zadatka odrediti nepoznanicu zadatka. Važno je poznavati glavne dijelove odredbenog zadatka: nepoznanicu, zadane podatke i uvjet (Polya, 1966). Prilikom rješavanja, odredbeni zadatak sadrži mnoga pitanja o svojim glavnim dijelovima, primjerice: „Što je zadano? Što je nepoznato? Kako glasi uvjet? Potraži vezu između zadanog i nepoznatog! Promotri nepoznanicu i nastoj se sjetiti nekog tebi poznatog zadatka koji sadrži istu ili sličnu nepoznanicu!“ (Polya, 1966, str. 92). Cilj je dokaznog zadatka pokazati istinitost jasno formulirane tvrdnje. Isto tako, važno je poznavati glavne dijelove dokaznog zadatka: pretpostavku i tvrdnju (Polya, 1966). Prilikom rješavanja, dokazni zadatak također sadrži mnoga pitanja o svojim glavnim dijelovima, primjerice: „Što je pretpostavka? Što je tvrdnja? Potraži vezu između pretpostavke i

tvrdnje! Promotri tvrdnju i nastoj se sjetiti nekog tebi poznatog zadatka koji sadrži istu ili sličnu tvrdnju!“ (Polya, 1966, str. 93).

2.2. Vrsta matematičkog zadatka obzirom na vrstu odgovora

Zadatci se mogu razlikovati i prema vrsti odgovora, to su: *zatvoreni tip* i *otvoreni tip* (Čižmešija, 2006). Zatvoreni tip zadataka sadržava jedinstveno rješenje i način rješavanja koji je unaprijed poznat, dok otvoreni tip zadataka sadržava više načina rješavanja i više točnih rješenja te sam postupak rješavanja nije jedinstven ni unaprijed poznat. Yeo (2007) navodi neke primjere zadataka u kojima postoji više točnih rješenja. Također, smatra kako to ujedno ne mora značiti da zadatak ima i više točnih odgovora. Primjerice, zadatak rješavanja kvadratne jednadžbe može proizvesti dva točna rješenja i to je jedini točan odgovor. Ako se navede samo jedno rješenje, zadatak će se smatrati netočno riješenim. Sam postupak rješavanja kvadratne jednadžbe je jedinstven i unaprijed poznat, stoga takvi zadatci pripadaju zatvorenom tipu zadataka. Yeo (2007) navodi sljedeći primjer zadatka: *Prozirna posuda u obliku pravilne četverostrane prizme djelomično je ispunjena vodom. Postavljena na stol i nagnuta na jedan rub baze, strane prizme i površina vode formiraju geometrijske oblike različitih veličina. Oblik i veličina mogu se razlikovati prema stupnju nagiba. Potrebno je otkriti i zapisati sve moguće oblike i veličine dobivene mijenjanjem stupnja nagiba.* U ovom zadatku postoji više točnih odgovora te on pripada otvorenom tipu zadataka. No, unatoč tome, moglo bi se reći da je odgovor na pitanje pogrešan jer nema načina da se navedu sva moguća točna rješenja. Primjerice zadatak: *Potrebno je izraditi plan školskog igrališta kvadratnog oblika širine 20 m. Igralište mora sadržavati barem jedan tobogan i dvije ljuljačke. Novac kojim se raspolaže iznosi 10 000 kn.* Iako su u ovom zadatku postavljeni neki uvjeti (veličina igrališta, najmanji sadržaj igrališta, novčani iznos), još se uvijek može pronaći više točnih odgovora. Stoga, navedeni primjeri pokazuju da otvorenom tipu zadataka pripadaju *nepotpuni zadatci*, odnosno zadatci u kojima nisu navedeni svi podaci. U takvim zadatcima postoji više točnih odgovora ili više mogućih rješenja kada ne postoji točan odgovor (Jeo, 2007).

2.3. Vrsta matematičkog zadatka obzirom na mjesto i ulogu u nastavi

Prema mjestu i ulozi u nastavi, matematički zadatak može biti: *motivacijski zadatak*, *primjer*, *zadatak za uvježbavanje i ponavljanje*, *zadatak za domaću zadaću*, *dodatni zadatak* te *dopunski zadatak* (Kurnik, 2000). Ukratko će se istaknuti uloga svakog od njih. *Motivacijski zadatak* je zadatak kojim se na početku nastavne teme uvodi učenike u novi sadržaj. Osnovni cilj mu je pobuđivanje interesa i motivacije za usvajanje novog nastavnog sadržaja (Kurnik, 2000). Prvo se ponavlja potreban poznati i naučeni nastavni sadržaj koji je važan za učenje novog, a zatim se pred učenike postavlja zadatak čije se rješavanje temelji na nastavnom sadržaju koji će tek učiti taj sat. Učenici najprije razmišljaju o rješenju zadatka te daju svoja obrazloženja i razmišljanja, a zatim nastavnik heurističkim razgovorom vodi učenike do rješenja i objašnjava novi nastavni sadržaj. *Primjer* je zadatak koji se rješava u usvajanju novog nastavnog sadržaja. U njemu se pokazuje način rješavanja nekog problema ili primjena nekog pravila ili formule. Primjeri učeniku služe za razumijevanje nastavnog sadržaja prilikom usvajanja sadržaja ili samostalnog vježbanja. *Zadatak za uvježbavanje* je zadatak koji treba sadržavati elemente koji su se na tom satu učili kao novi nastavni sadržaj, dok *zadatak za ponavljanje* treba sadržavati elemente povezivanja novog sadržaja s ponavljanjem starog. *Zadatak za domaću zadaću* povezan je sa sadržajem koji se radio na nastavnom satu. Ako je potrebno, nastavnik treba s učenicima prokomentirati zadatke za zadaću, dati im potrebna objašnjenja i upute za rješavanje težih zadataka. Na sljedećem nastavnom satu obavezan je potpuni ili djelomični pregled i provjera rješenja zadataka (Kurnik, 2000). *Dodatni zadatci* su zadatci za učenike koji mogu više, služe produbljivanju znanja te nisu dio službenog plana i programa. Mogu poslužiti i kao neobavezni, zabavni zadatci za sve učenike, s ciljem povišenja uspješnosti nastave matematike (Kurnik, 2000). *Dopunski zadatci* su zadatci za učenike s poteškoćama u praćenju i usvajanju novog nastavnog sadržaja (Kurnik, 2000). Najčešće su to zadatci za automatizaciju¹ (Markovac, 2001).

¹ Automatiziranim se nazivaju radnje koje se izvode brzo, točno, s malim sudjelovanjem svijesti te s malim fizičkim i psihičkim naporom. „To su neki dijelovi osnovnih računskih operacija u skupu brojeva do 100, neke operacije s brojevima većim od 100, motoričke radnje kao što su pisanje matematičkih znakova te izvođenje jednostavnih geometrijskih crteža.“ (Markovac, 2001, str. 95)

2.4. Vrsta matematičkog zadatka obzirom na matematički sadržaj i kontekst

Matematički zadatci u početnoj nastavi matematike mogu se podijeliti prema matematičkom sadržaju i kontekstu²: *numerički* ili *zadaci brojevima*, *tekstualni* ili *zadaci riječima*, *zadaci s veličinama* te *geometrijski zadaci* (Markovac, 2001). Ove vrste nisu strogo odijeljene, već zadatak u isto vrijeme može biti, primjerice tekstualni i geometrijski. Ukratko će se opisati svrha svakog od njih. *Numerički zadaci* ili *zadaci brojevima* su zadaci bez konteksta, zadani samo pomoću matematičkih simbola i brojeva. S tom se vrstom zadataka učenici najprije susreću, polazeći od onih najjednostavnijih i najlakših, a to su zadaci uspoređivanja brojeva kojima se upoznaje odnos među brojevima. Glavna svrha numeričkih zadataka je izgradnja odgovarajuće računske tehnike budući da omogućuju da se pažnja usredotoči na sam tijek izvođenja računskih operacija (Markovac, 2001). U razrednoj nastavi matematike u tim se zadacima traži rutina računanja: četiri osnovne računske operacije, tablica množenja do 100 te redoslijed računskih operacija. Vježbanje s ovakvim zadacima učenicima zna biti vrlo zamorno i jednolično, stoga nastavnik treba kombinirati razne metode i oblike rada. *Zadaci s veličinama* su zadaci u kojima se uz brojeve, znakove za operacije i relacije, navode i oznake za određene veličine: dužinu, površinu, volumen, masu i vrijeme. Mogu biti i tekstualni zadaci, zadaci s eksperimentalnim mjerenjem ili numerički zadaci kada se treba pretvarati mjerne jedinice. Stoga, zadaci s veličinama zapravo osposobljavaju učenike u primjeni računske tehnike u radu s veličinama što je nužno za spoznaju svakodnevne (Markovac, 2001). *Geometrijski zadaci* su zadaci geometrijskog sadržaja koji uključuju crtanje geometrijskih likova, mjerenje duljina, izračunavanje opsega ili površine nekog lika. Rješavanjem tih zadataka učenici stječu osnovno geometrijsko znanje i osposobljavaju se u primjeni u realnim situacijama (Markovac, 2001). Oni isto tako mogu biti i numerički, tekstualni i zadatak s veličinama. *Tekstualni* ili *zadaci riječima* su matematički zadaci zadani tekstom te imaju kontekst, odnosno njihov sadržaj stavljen je u neku svakodnevnu situaciju. Podaci i odnosi među njima formulirani su riječima te ih je potrebno računski oblikovati i odgovarajućom računskom operacijom doznati nepoznati podatak (Markovac, 2001). Više o tekstualnim zadacima bit će govora u sljedećem poglavlju.

² „Kontekst znanju daje smisao i utječe na njega.“ Kontekst i razumijevanje tog konteksta imaju važnu ulogu u tumačenju smisla, kao i pri njegovu prenošenju. (Barth, 2004, str. 44)

Više o pojmu *kontekst* bit će govora u 4. poglavlju *Tekstualni zadaci s kontekstom u nastavi matematike*.

3. TEKSTUALNI ZADATAK

Tekstualni zadatak je „logički strukturirana govorna cjelina koja sadrži kvantitativne podatke u različitim odnosima i vezama te zahtjev da se iz poznatih uvjeta i podataka pronađe nepoznati broj ili veličina“ (Markovac, 2001, str. 92). Njihovim rješavanjem učenici se osposobljavaju za primjenu matematičkog znanja u svakodnevnom životu. Prema Kurniku (2010, str. 38), „školski tekstualni zadatci takvi su da broj poznatih veličina, nepoznatih veličina i uvjeta gotovo uvijek omogućuje dobivanje rješenja. Oni obično teku prirodno i prema očekivanjima“. Unatoč tome, takvi zadatci često zadaju teškoće i učenicima i nastavnicima. Uzrok se krije u naravi samih zadataka jer se svaki tekstualni zadatak zapravo sastoji od dvaju zadataka: sastavljanja jednadžbi prevođenjem govornog jezika na matematički jezik te rješavanja jednadžbi (Kurnik, 2010). Već se u samom početku rješavanja često polazi s pogrešnom pretpostavkom da učenici poznaju postupak raščlanjivanja, odnosno rastavljanje teksta zadatka na dijelove, bez ikakvog objašnjenja. Polya (2003, str. 39) smatra da „učenik ne treba pristupati rješavanju zadatka dok ga nije u potpunosti razumio“. Također, navodi da je u nekoj mjeri moguće provjeriti je li učenik shvatio zadatak kako bi mogao pristupiti njegovu rješavanju. Učenik zato mora moći prepričati zadatak, izdvojiti nepoznanice i zadane podatke te svojim riječima objasniti uvjet zadatka.

Sharma (2001, str. 70) navodi da je zadatak zadan riječima „matematički problem formuliran u jezičnom obliku“ te da upravo zbog jezičnog i matematičkog konteksta učenik u tekstualnom zadatku treba:

1. shvatiti matematičke riječi i *prevesti* ih na svakodnevni jezik, odnosno protumačiti zadatak svojim riječima i zamisliti stvarnu životnu situaciju koja je u njemu opisana;
2. shvatiti matematičke koncepte te uočiti računsku operaciju;
3. *prevesti* tekst svakodnevnog jezika na matematički, odnosno znati zapisati zadatak u obliku matematičkog izraza;
4. riješiti računsku operaciju i zapisati odgovor, odnosno ponovno *prevesti* s matematičkog jezika na svakodnevni.

Stoga, učenik će biti uspješan u rješavanju tekstualnih zadataka ako razumije tekst zadatka, ako svakodnevni govor u kojem je sastavljen zadatak zna preoblikovati u matematički jezik, odnosno ako zna sastaviti matematički izraz, izvesti matematičku

operaciju, odgovoriti na svakodnevnom jeziku i provjeriti pravilnost odgovora. Također je važna učenikova upornost u rješavanju tekstualnog zadatka od početka do kraja (Ovčar, 1987).

Rješavanje tekstualnog zadatka višestruko je korisno jer ono zapravo omogućuje razvijanje logičkog mišljenja, dosjetljivosti i opažanja. Stoga, važno ih je metodički i primjereno objašnjavati kako bi ispunili svoju odgojno-obrazovnu svrhu. Markovac (2001) navodi da se primjenom tekstualnih zadataka ostvaruje nekoliko odgojno-obrazovnih svrha koje se ostvaruju ukoliko tekstualni zadatci odgovaraju određenim metodičkim zahtjevima. Prije svega, smatra da bi tekstualni zadatci morali na ispravan način odražavati stvarnost iz koje potječu, a ona se očituje u približnoj točnosti i vjerojatnosti podataka koji se nalaze u zadatku. Isto tako, tekstualni zadatci morali bi biti jasni, a podaci i uvjeti koje sadrže, učenicima razumljivi. Jasnoći zadatka najviše pridonosi određenost pitanja, odnosno onoga što se rješavanjem zadatka treba doznati. Razumljivosti tekstualnog zadatka pridonosi njegovo govorno oblikovanje. Jezična formulacija tekstualnog zadatka mora biti sažeta, no ne na štetu razumljivosti zadatka. Također, ona mora biti pregledna i jasna, primjerena mogućnostima shvaćanja učenika te njihovim interesima. Interes učenika za sadržaj tekstualnog zadatka postići će se i održati budu li uvjereni da njime doznaju nešto što na drugi način ne bi mogli doznati. Nakon rješavanja zadatka, potrebno je istaknuti njegovu ulogu i vrijednost u realnom životu.

Prema Markovcu (2001), tekstualni zadatci u početnoj nastavi matematike vrlo su jednostavni i usmjereni na neposrednu okolinu učenika. Temelje se na zornom prikazu neposredne stvarnosti, a samo rješavanje se često potkrepljuje zornim sredstvima čime se pojačava razumijevanje sadržaja zadatka. „Kako učenici napreduju u stjecanju znanja, zorna se komponenta postupno smanjuje, a pojačava se intelektualna koja je prava i jedina osnovica rješavanja računskih zadataka“ (Markovac, 2001, str. 93).

3.1. Faze rješavanja tekstualnih zadataka

Ovčar (1987) navodi neke posebnosti koje se javljaju u početnoj nastavi matematike, a važne su u primjeni metodičkog postupka za rješavanje tekstualnih zadataka. U razrednoj nastavi učenici se najvećim dijelom nalaze u fazi razvoja koju Jean Piaget

naziva faza konkretnih operacija kognitivnog razvoja (Buggle, 2002). U toj fazi razvoja djeteta počinje logički razmišljati, postupno u sve složenijim situacijama. Učenici razredne nastave još ne poznaju strukturu misaonih radnji niti ih znaju primjenjivati u rješavanju tekstualnih zadataka. Iz tog je razloga potrebno metodički postupak organizirati tako da učenici u rješavanju tekstualnih zadataka usvajaju i postupke primjene misaonih radnji (Ovčar, 1987). Također, Ovčar (1987) smatra kako pritom treba voditi brigu o psihičkim obilježjima učenika te dobi, o strukturi matematičkih sadržaja koji se javljaju u procesu rješavanja tekstualnih zadataka te o samim zakonitostima nastavnog procesa. Rješavanje tekstualnih zadataka složen je nastavni proces kojim se trebaju ostvariti određeni zadatci nastave – materijalni, funkcionalni i odgojni. Stoga je važno u početnoj nastavi matematike postupak rješavanja tekstualnih zadataka izvoditi u fazama koje se izmjenjuju utvrđenim redoslijedom. Međusobno funkcionalno povezane faze zapravo čine cjelovit metodički postupak za rješavanje tekstualnih zadataka (Ovčar, 1987).

Mnogi autori pišu o postupcima rješavanja tekstualnih zadataka. Među njima se svakako ističe George Polya koji je razradio opći pristup rješavanju zadataka s nizom korisnih uputa, usmjeravajućih pitanja i logičkog rasuđivanja (Kurnik, 2010). Polya (1966) u knjizi *Kako ću riješiti matematički zadatak* već na unutrašnjoj strani korica dostupnog izdanja daje upute *Kako rješavati zadatak*. Njegove se upute sastoje od četiri faze:

1. razumijevanje zadatka;
2. stvaranje plana;
3. izvršavanje plana;
4. osvrt.

Polya (1966) smatra kako je prvo važno razumjeti zadatak, odnosno jasno vidjeti što se u njemu traži. Zatim treba razmotriti kako međusobno zavise razne pojedinosti, odnosno kakva je veza između nepoznanice i zadanih podataka da bi se došlo do ideje rješenja i stvorio plan. Nakon što se stvori plan, on se treba izvršiti. Na kraju se vrši osvrt, odnosno provjerava se i diskutira o gotovom rješenju. Prema Ovčaru (1987), upute koje navodi Polya vrlo su opsežne i mogu pomoći u rješavanju tekstualnih zadataka. Smatra da su namijenjene više za individualni samostalni rad učenika, no nešto teže može ih se primijeniti i u frontalnom obliku rada. Također, navodi kako se

uputama mogu koristiti učenici starije dobi jer su dane u obliku natuknica, ali i verbalne formulacije su takve da ih ne bi mogli razumjeti učenici razredne nastave. Prema Ovčaru (1987), u uputama metodički postupak nije detaljan, odnosno misaone radnje koje bi trebalo primijeniti u rješavanju tekstualnih zadataka nisu dovoljno jasno navedene za učenike razredne nastave. „Nastavnik bi na temelju njih mogao razraditi metodički postupak prema psihičkim sposobnostima učenika i prema konkretnom zadatku“ (Ovčar, 1987, str. 26). U skladu s tim, Markovac (2001) navodi pet faza rješavanja tekstualnih zadataka:

1. priopćavanje zadatka uz bilježenje brojčanih podataka;
2. ponavljanje zadatka;
3. utvrđivanje poznatog i nepoznatog;
4. postavljanje računskog izraza i rješavanje;
5. formuliranje odgovora.

Navedene faze metodički su razrađene i prilagođene učenicima razredne nastave, a temelje se na uputama koje je naveo Polya (1966). Ukratko će se opisati svaka od navedenih faza. U *prvoj fazi priopćava se zadatak uz bilježenje brojčanih podataka*. Zadatak priopćava učitelj ili učenici, a može se priopćavati iz udžbenika, nastavnih listića, zbirka zadataka ili drugog materijala. Vrlo je važno učenike uputiti na pažljivo čitanje teksta uz naglašavanje brojčanih podataka i uvjeta sadržanih u zadatku. Ponekad dob učenika i sadržaj zadatka zahtijevaju da se zadatak priopći dva puta. „Kod učenika treba stvarati naviku da priopćavanje zadatka prate bilježenjem brojčanih podataka čime se razvija koncentrirana pažnja korisna i kao pretpostavka rješavanja zadatka i kao vrijedan odgojno-obrazovni rezultat“ (Markovac, 2001, str. 93). Ovčar (1987) navodi osnovne zahtjeve pri ispisivanju podataka. Funkcionalno povezani podaci zapisuju se u isti red, istovrsni podaci zapisuju se jedan ispod drugoga, a pitanje se zapisuje ispod poznatih podataka. Kratko i pregledno zapisivanje podataka zapravo olakšava učenicima sam proces rješavanja zadatka te ih je upravo iz tog razloga važno i osposobiti za tu vještinu. U *drugoj fazi* nakon priopćenja zadatka, jedan do dva učenika *kratko ponavljaju sadržaj zadatka* koristeći se pribilježenim podacima. Svrha ove faze je da se pažnja učenika usmjeri na brojčane podatke i uvjete u zadatku kako bi u sljedećoj fazi mogli uočavati odnose između veličina koje se u njemu javljaju. U *trećoj fazi utvrđuje se što je u zadatku poznato, a što nepoznato* te se pronalaze funkcionalne veze među tim veličinama. Da bi učenici shvatili zadatak,

važno je da razlikuju ono što je u zadatku poznato od onoga što je nepoznato. Također, važno ih je upućivati na to da se nepoznato u zadatku doznaje pomoću onoga što je u njemu poznato, a to su broječni podaci i uvjeti navedeni u njemu. *Sljedeća faza je postavljanje računskog izraza i njegovo rješavanje.* Računski izraz je „model stvarnosti koju simulira situacija opisana u tekstualnom zadatku“ (Ovčar, 1987, str. 28). U ovoj se fazi susreće s problemom *matematizacije stvarnosti* koju Ovčar (1987) opisuje kao postupak kojim se odnosi među veličinama iskazanim svakodnevnim jezikom, izražavaju matematičkim jezikom. Stoga, računski izraz nastaje izdvajanjem pojedinih veličina i uočavanjem odnosa između njih. Veličine i odnosi izražavaju se matematičkim znakovima te se tako postupno izgrađuje cjelovit izraz. Zatim se pristupa rješavanju postavljenog računskog izraza prema aritmetičkim pravilima. Ovčar (1987) navodi kako prije izračunavanja vrijednosti brojevnog izraza treba procijeniti njenu brojevenu vrijednost. Procjenjivanje ima višestruko značenje. Prije svega, njime se razvija osjećaj veličine, ali može poslužiti i kao procjena točnosti rješenja zadatka dobivenog računanjem. Prema Ovčaru (1987), kada se izračuna vrijednost računskog izraza, potrebno je provjeriti točnost dobivenog rezultata te utvrditi zadovoljava li dobiveni rezultat uvjetima i zahtjevima zadatka. Provjerava se nije li načinjena pogreška u izvođenju matematičkog algoritma, jesu li se pravilnim redom izvodile računske operacije koje se u računskom izrazu javljaju, je li se pridržavalo aritmetičkih pravila koja određuju način izračunavanja računskog izraza i slično. Postupke za provjeravanje rezultata učenici usvajaju u procesu rješavanja računskih zadataka. Tako se, primjerice, oduzimanje provjerava zbrajanjem, dijeljenje množenjem, zbrajanje zamjenom mjesta pribrojnika, a množenje zamjenom mjesta faktora. *Završna faza* rješavanja tekstualnog zadatka je *formuliranje odgovora*. Najčešće se odgovor prvo formulira verbalno, a zatim se i zapisuje. U prvom razredu odgovor se najčešće ne piše jer oduzima mnogo vremena, dok u sljedećim razredima pisanje odgovora ne predstavlja nikakav problem. Od učenika se traži promišljanje o odgovoru te smislene, gramatički, pravopisno i stilski točne rečenice. Sastavljanje odgovora ima veliko odgojno i obrazovno značenje jer ono zapravo predstavlja sintezu cjelokupnog rada u rješavanju tekstualnog zadatka (Markovac, 2001).

3.2. Vrste tekstualnih zadataka

Ovčar (1987) dijeli tekstualne zadatke prema smislu sadržaja na nekoliko vrsta:

1. tekstualni zadatci s čistim odnosima među brojevima;
2. tekstualni zadatci s realnim odnosima i podacima;
3. tekstualni zadatci s izmišljenim odnosima i podacima;
4. tekstualni zadatci iz neposredne stvarnosti;
5. tekstualni zadatci iz zabavne matematike³;
6. geometrijski tekstualni zadatci s odnosima između geometrijskih veličina;
7. nastavni matematički problemi.

U tekstualnim zadacima s čistim odnosima među brojevima, verbalnom formulacijom izražavaju se odnosi među brojevima. Tekst zadatka najčešće ne upućuje izravno na matematičku operaciju koju treba izvesti sa zadanim brojevima kako bi se odredio traženi broj. U tekstualnim zadacima s realnim odnosima i podacima, podaci sadrže vrijednosti veličina i njihove odnose kakvi se javljaju u svakodnevici, no ne određuju točno gdje se opisani odnos stvarno javlja. U tekstualnim zadacima s izmišljenim odnosima i podacima opisuju se poznate situacije iz svakodnevnog života, no one ne sadrže vrijednosti ni odnose iz neposredne stvarnosti. Rješavanje tekstualnih zadataka iz neposredne stvarnosti ima posebno odgojno i obrazovno značenje. Njihovim rješavanjem učenici se osposobljavaju za matematizaciju neposredne stvarnosti, što znači da učenik može usporediti neposrednu stvarnost i matematički izraz kao model te stvarnosti (Ovčar, 1987). Osim toga, važna je i spoznaja da se određeni odnosi u neposrednoj stvarnosti mogu prikazati različitim matematičkim izrazima. Verbalne formulacije u tekstualnim zadacima iz zabavne matematike često sadrže neku zamku ili odvrćaju pozornost učenika od bitnih odnosa između veličina. Njihovo rješavanje stvara vedru atmosferu, a od učenika se zahtijeva snalažljivost, kombiniranje podataka i uočavanje bitnih elemenata čime se ostvaruje niz odgojno-obrazovnih zadataka. Geometrijski tekstualni zadatci sadrže verbalne formulacije kojima se iskazuju odnosi između geometrijskih veličina. Vrlo je važno pobliže objasniti nastavni matematički problem kao vrstu tekstualnih zadataka. Prema nekim shvaćanjima pod pojmom *nastavni matematički problem* smatraju se matematički zadatci formulirani riječima,

³ Zabavna matematika je „matematika u kojoj se na duhovit način razmatraju matematički problemi različite naravi“. Zadatak iz zabavne matematike u pravilu prati priča iz svakodnevnog života, a za njegovo rješenje potrebna je domišljatost te oštroumnost. (Gusić, 1995, str. 263)

odnosno tekstualni zadatci. Ovčar (1987, str. 25) smatra da je nastavni matematički problem zapravo „svaki matematički zadatak u čijem se rješavanju učenik susreće s nekom teškoćom i mora uložiti određeni umni napor da bi došao do rješenja“. Također, Ovčar (1987) navodi kako ponovno rješavanje istog zadatka prestaje biti problem, čak i kada se u njemu neznatno izmijene brojevi podaci. No, ako se neki zadatak prestrukturira ili se naučena struktura može primijeniti u novom zadatku, on se ponovno smatra problemom jer traži novi angažman te novi misaoni napor.

Prema Kos i Glasnović Gracin (2012), tekstualni zadatci mogu biti stavljeni u određeni kontekst. Stoga, razlikuju se dvije vrste tekstualnih zadataka prema kontekstu: tekstualni zadatci s kontekstom i tekstualni zadatci bez konteksta. Tekstualni zadatci bez konteksta su zadatci zadani riječima koji nisu stavljeni u neku svakodnevnu situaciju, već je njihova situacija *unutarmatematička*, odnosno sadrži čiste odnose među brojevima. Takav je zadatak, primjerice: *Od zbroja brojeva 7 i 3 oduzmi njihovu razliku*. Tekstualni zadatak s kontekstom je zadatak stavljen u određeni kontekst, odnosno u neku realističnu ili autentičnu situaciju. Cilj zadatka je „riješiti zadanu problemsku situaciju, odnosno odgovarajućim matematičkim postupkom doznati nepoznati podatak, razvijati strategije rješavanja problemskih situacija unutar zadataka te razvijati matematičko izražavanje“ (Kos i Glasnović Gracin, 2012, str. 6). Zadatci s realističnim i autentičnim kontekstom pomažu učenicima u povezivanju i razumijevanju matematičkog sadržaja sa svakodnevnim životom, što je svakako jedan od važnih ciljeva nastave matematike. O realističnom i autentičnom kontekstu bit će više govora u potpoglavlju 4.1. *Kontekst zadatka – 4.1.1. Vrste konteksta*.

3.3. Problematika tekstualnih zadataka

Rješavanje tekstualnih zadataka važan je dio nastave matematike jer kod učenika razvija matematičke vještine koje su potrebne u svakodnevnom životu za rješavanje raznih situacija i problema. Prema Sharmi (2001), značajan broj učenika ne voli tekstualne zadatke, smatraju ih kompliciranima te još prije nego što je stigao razmisлити o pročitanom tekstu, učenik već pita: *Što trebam raditi? Zbrajati ili oduzimati?* Razlog tomu je što tekstualni zadatci zahtijevaju od učenika malo veći angažman nego što je to slučaj kod numeričkih zadataka u kojima je postavljen računski izraz te ga je *samo* potrebno izračunati. U tekstualnom zadatku učenik prvo treba pročitati s

razumijevanjem sam tekst zadatka, zatim promisliti koju računsku operaciju ili matematički model treba primijeniti, izračunati postavljeni matematički izraz te promisliti o rješenju i napisati odgovor koji je u skladu s postavljenim pitanjem u zadatku (Glasnović Gracin, 2013a).

Sharma (2001) smatra da u rješavanju matematičkih tekstualnih zadataka učenici uglavnom griješe u odabiru potrebne računske operacije, a mnogo manje u samom postupku računanja. Razlog tomu je svakako nesposobnost prevođenja svakodnevnog jezika, odnosno jezika na kojem je formuliran zadatak, na matematički jezik. Isti zadatak može se različito postaviti te značajnu ulogu u rješavanju tekstualnih zadataka imaju upravo verbalne formulacije kojima su iskazane veličine i odnosi među njima. Ovčar (1987) navodi kako težina, odnosno zahtjevnost u rješavanju tekstualnih zadataka ovisi o: složenosti zadatka, jasnoći veza između zadanih i traženih veličina, strukturi zadatka, razumijevanju matematičkog sadržaja, načinu rada u nastavi te formulaciji koja učenike navodi na suprotnu i neadekvatnu matematičku operaciju. Stoga, u provedenom istraživanju⁴ potvrđeno je da učenici uspješnije rješavaju jednostavne tekstualne zadatke, tekstualne zadatke u kojima su sve veličine zadane izravno, čiji im je sadržaj dovoljno poznat i razumljiv te one tekstualne zadatke u kojima verbalna formulacija upućuje na adekvatnu matematičku operaciju. U takvom izravnom prikazu tekstualnog zadatka, određene riječi točno ukazuju koju računsku operaciju treba odabrati za rješavanje. Primjerice, izraz *dao još* je ključan i ukazuje da se dogodio proces dodavanja te se treba primijeniti računsku operacija zbrajanja. U neizravnom prikazu tekstualni zadatak formuliran je riječima koje su protuslovne s potrebnom računskom operacijom. Primjerice zadatak: *Iva ima 4 bojice. Luka ima 7 bojica. Koliko bojica više ima Luka od Ive?* Takva je vrsta zadataka učenicima složenija jer riječ *više* protuslovi računskoj operaciji oduzimanja koja je zapravo potrebna za rješavanje tog zadatka. Stoga se smatra kako je uobičajeni pristup učenika tekstualnom zadatku zapravo potraga za ključnim riječima ili izrazima koji ukazuju na vrstu računske operacije. No, izrazi poput *koliko još* ili *koliko više* mogu u kontekstu koji je zadan imati potpuno obrnuto matematičko značenje. Ako se učenik vodi

⁴ S. Ovčar proveo je empirijsko istraživanje u kojem se provjeravao utjecaj verbalnih formulacija na uspješnost rješavanja tekstualnih zadataka. Istraživanjem je obuhvaćeno 8 odjeljenja četvrtog razreda osnovne škole s ukupno 192 učenika. Pripremljena su 24 tekstualna zadatka izrađena tako da po dva sadrže jednake kvantitativne veličine, ali se međusobno razlikuju po verbalnim formulacijama. (Ovčar, 1987)

isključivo za ključnim riječima i nije u stanju shvatiti smisao cijele situacije, vrlo vjerojatno će u takvim zadacima odabrati pogrešnu računsku operaciju (Sharma, 2001). Pavlin-Bernardić, Rovani i Vlahović-Štetić (2011) provele su istraživanje u kojem su željele detaljno ispitati kako se u nižim razredima osnovne škole mijenja uspješnost u rješavanju usklađenih i neusklađenih zadataka usporedbe. Prema Pavlin-Bernardić i sur. (2011, str. 118), „u usklađenim zadacima nepoznati skup je subjekt druge rečenice u zadatku“, a riječ koja opisuje odnos tih dvaju skupova u skladu je s matematičkom operacijom koju treba provesti. „U neusklađenim zadacima nepoznata količina je objekt druge rečenice“, a riječ koja opisuje odnos skupova je suprotna matematičkoj operaciji koja je potrebna kako bi se riješio zadatak. Također, zanimalo ih je koje se pogreške javljaju pri rješavanju takvih zadataka te je li većina pogrešaka u rješavanju zadataka usporedbe uistinu posljedica uopćavanja sheme za rješavanje usklađenih zadataka i na neusklađene zadatke. U istraživanju je sudjelovalo 285 učenika iz dvije zagrebačke osnovne škole. Učenici 1. i 2. razreda rješavali su zadatke u kojima je bilo potrebno zbrajati ili oduzimati brojeve od 2 do 9, pri čemu se rezultat kretao u istom intervalu. Učenici 3. i 4. razreda rješavali su zadatke s istim tekstom u kojima je trebalo zbrajati ili oduzimati brojeve od 3 do 29, a rezultat se kretao između 20 i 29. Korišteni su usklađeni i neusklađeni zadatci usporedbe koji u svom tekstu pri opisu usporedbe sadrže riječ *više*. Usklađeni zadatak usporedbe je, primjerice: *Marin ima četiri loptice. Ivan ima tri loptice više od Marina. Koliko loptica ima Ivan?* Neusklađeni zadatak usporedbe je, primjerice: *Marin ima devet loptica. On ima tri loptice više od Ivana. Koliko loptica ima Ivan?* Svaki učenik rješavao je ukupno osam zadataka usporedbe, četiri usklađena zadatka i četiri neusklađena zadatka. Rezultati provedenog istraživanja pokazali su da su učenici uspješniji u rješavanju usklađenih zadataka usporedbe. Prosječan broj točno riješenih usklađenih zadataka u sva je četiri razreda bio vrlo visok, dok je prosječan broj točno riješenih neusklađenih zadataka u 1. razredu bio prilično nizak i povećavao se do 4. razreda. Pogreške koje su učenici radili pri rješavanju zadataka svrstane su u pet kategorija: zadatak nije postavljen, pogreška u računu, ponavljanje broja zadanog u zadatku kao rješenja, suprotna računsku operacija od potrebne i višestruke pogreške. Rezultati su pokazali da učenici najčešće rade pogreške suprotne računsku operacije te višestruke pogreške. Pogreška *zadatak nije postavljen*, u kojoj učenik nije ni pokušao riješiti zadatak, već je odgovorio da ga ne zna riješiti, češće se javlja u 1. razredu. Pogreška u računu javlja se rijetko i to u svim razredima. U nju su svrstani netočno riješeni zadatci u kojima je

učenik dobro postavio zadatak, ali je netočno izračunao rezultat. Pogreška ponavljanja broja iz zadatka također se nije javljala često, no bila je češća u 1. razredu. Isto tako, rezultati su pokazali kako postoje razlike u postotku javljanja određenih pogrešaka u usklađenim i neusklađenim zadatcima. U neusklađenim zadatcima dominira pogreška suprotne računske operacije, a slijede je višestruke pogreške. U usklađenim zadatcima općenito je bilo manje pogrešaka, a dominirale su višestruke pogreške. S obzirom na dobivene rezultate analize pogrešaka pri rješavanju zadataka, potvrđeno je da učenici u rješavanju zadataka obično koriste shemu za rješavanje usklađenih zadataka. Stoga, u poučavanju je vrlo važno upoznati učenike s različitim tipovima zadataka te ih upozoriti na razloge javljanja ovakvih pogrešaka pri njihovom rješavanju (Pavlin-Bernardić i sur., 2011).

Dodatni uzroci teškoća u rješavanju tekstualnih zadataka mogu proizlaziti iz samih problema nastavne prakse i metodike kao što su: postupci u poučavanju, dominacija samo jednog matematičkog modela, prebrzi prijelaz s konkretnog na apstraktno, nedovoljna koncentracija učenika za čitanje i razumijevanje teksta zadatka, sam problem postavljanja zadataka, odnosno pretvaranje svakodnevice u matematički oblik te nejasni i dvosmisleni tekstualni zadatci (Kos i Glasnović Gracin, 2012). Sharma (2001) navodi još nekoliko čimbenika koji učenicima stvaraju teškoće u rješavanju tekstualnih zadataka: suvišne informacije, dugačke rečenice te neodređeni pokazatelji količine. Suvišne informacije su podaci koji nisu potrebni za rješavanje zadatka. One zbunjuju učenike jer ih ne prepoznaju kao suvišan podatak te ga uvode u računski postupak i time dobivaju pogrešan odgovor. Dugačke rečenice s puno brojeva i podataka učenicima također otežavaju razumijevanje tekstualnog zadatka. Lakše im je shvatiti situaciju i problem kada se zadatak sastoji od jednostavnih kratkih rečenica. Obične teškoće u čitanju razlikuju se od teškoća u čitanju matematičkih tekstualnih zadataka te su česti slučajevi kada čitajući tekst zadatka, učenik nije *primijetio* problem koji zadatak sadrži. Pokazatelji količine su uvodne rečenice koje usmjeravaju pažnju na cijeli skup opisan u tekstualnom zadatku. Neodređeni pokazatelji količine poput riječi *neki*, *mного*, *nekoliko*, ukazuju na količinu, ali je ne određuju točno. Učenici uglavnom ne obraćaju pažnju na takve izraze ili riječi te umjesto toga koriste brojeve, čak i nepotrebne, pa time dobivaju pogrešno rješenje zadatka.

Glasnović Gracin (2013b) navodi takozvani *Kapetanov problem* u području sastavljanja i rješavanja tekstualnih matematičkih zadataka, nazvan još i *Koliko godina*

ima kapetan?. Radi se o francuskom istraživanju koje je provedeno 1980. godine za učenike drugog i trećeg razreda, a jedan od zadataka je glasio: *Na brodu se nalazi 26 ovaca i 10 koza. Koliko je star kapetan tog broda?* Rezultati istraživanja su pokazali kako je većina ispitanih učenika na postavljeno pitanje odgovorilo brojčanim podatkom, a njihov odgovor je uglavnom glasio da kapetan ima 36 godina što se dobije zbrojem broja ovaca i koza. „Ovaj fenomen slijepog operiranja brojevima u tekstualnim zadacima bez pažljivog čitanja teksta zadatka naziva se *kapetanov sindrom*“ (Glasnović Gracin, 2013b, str. 51). Stoga, tekstualni zadatci koji nemaju smisla često se nazivaju *kapetanovi zadatci*. Nakon kasnijih istraživanja o kapetanovu problemu provedeni su intervjui s ispitanim učenicima. Oni su objasnili kako se do rješenja tekstualnih zadataka uvijek dolazi korištenjem svih podataka iz teksta. Naveli su da zadatci riječima uvijek sadrže nevažne priče, a računske operacije koje se traže u zadacima su upravo one o kojima se taj sat govori ili koje odgovaraju zadanim brojevima. Također, objasnili su kako je rješenje uvijek jedinstveno, a svaki zadatak rješiv. Time su intervjui pokazali da testirani učenici razumiju kako se pomoću broja životinja ne može odrediti starost kapetana, no zadatku su pristupili na način kako se to od njih traži i u nastavi: u zadatku riječima važno je povezivanje brojčanih podataka (Glasnović Gracin, 2013b). Stoga, može se zaključiti kako se tekstualni zadatci u nastavi matematike često rade bez razumijevanja samog konteksta i uvjeta navedene situacije. Jedan od ključnih razloga je taj što su svi zadatci u udžbenicima posloženi po nastavnim temama, svaka se vrijednost u zadatku mora iskoristiti te gotovo svaki zadatak sadrži jedinstveno rješenje. Takvu tradicionalnu nastavu matematike potrebno je obogatiti zadacima s više rješenja, zadacima koji nemaju rješenja, zadacima koji zbunjuju te zahtijevaju diskusiju. Poticanjem kritičkog promišljanja o pročitanoj tekstu zadatka te autentičnim zadacima iz svakodnevice, učenici će poboljšati svoje razumijevanje svakodnevice (Glasnović Gracin, 2013b).

U sljedećem poglavlju bit će govora upravo o takvim zadacima koji povezuju znanje matematike sa svakodnevnim životom. Dakle, u nastavku se govori o tekstualnim zadacima s kontekstom u nastavi matematike.

4. TEKSTUALNI ZADATCI S KONTEKSTOM U NASTAVI MATEMATIKE

Pojam *kontekst* određuje smisao pojedine riječi ili cjeline nekog teksta. Unutar teksta može postojati određeno razumijevanje koje nije izravno izrečeno, već se to razumijevanje nalazi u kontekstu. Stoga, pojam kontekst označava odnose između misli i govora, odnosno teksta i onoga što se u njemu poručuje.

Prema Sullivan, Zevenbergen i Mousley (2003), u nastavi matematike kontekst se koristi kako bi učenje matematičkih koncepata učenicima bilo smislenije, ali i kako bi se pokazala korist specifičnih ideja i vještina koje se poučavaju. Kontekst je definiran kao situacija u koju je stavljen problem, dok je sama uloga konteksta pružiti informacije koje mogu omogućiti rješenje danog problema. Na takav način, rješavanje problema je zapravo rješavanje realnih problemskih situacija. U poučavanju matematizacije, pojam *realan* opisan je kao učenici zamislivo, smisleno i stvarno, a predstavlja smislen kontekst uključen u matematički problem (Van den Heuvel-Panhuizen, 1999). Dakle, pojam *realan* se tumači kao nešto što bi učenici mogli zamisliti, odnosno, predložiti sebi samima (Sullivan i sur., 2003). Chapman (2006) navodi tri ključna cilja konteksta u nastavi matematike: pružiti učenicima slikovit prikaz problemske situacije, motivirati ih, poticati ih na povezivanje i primjenu matematičkog sadržaja u svakodnevnom životu. Također, Chapman (2006) smatra da matematički zadatci ne bi smjeli osposobiti učenike na ignoriranje stvarnog svijeta, već im omogućiti razmatranje i ispitivanje temeljnih struktura i procesa koji povezuju nastavu matematike sa stvarnim životom. Stoga, tekstualni se zadatci mogu koristiti kao temelj za primjenu i integraciju stvarnog svijeta u nastavu matematike, a značajnu ulogu pritom ima upravo kontekst.

Ulogu konteksta neke zemlje posebno naglašavaju, primjerice RME, nazvan *Realistično Matematičko Obrazovanje* (engl. *Realistic Mathematics Education*). Cilj RME-a je omogućiti učenicima primjenu matematičkog znanja u svakodnevnom životu. Navedeni matematički pristup osmišljen je kako bi se matematičko obrazovanje što više povezalo s neformalnim znanjem učenika i time im zapravo pomoglo u postizanju matematičkog razumijevanja. U ranijim godinama razvoja RME-a naglašeno je da, nauče li djeca matematiku odvojeno od njihova iskustva, brzo će je zaboraviti i neće je moći primjenjivati u svakodnevnom životu. Stoga, umjesto

polaženja od apstrakcija i definicija, važno je učenje matematike započeti kontekstom koji se može matematizirati. Unutar RME-a naglasak je na rješavanju problema koji su usko povezani sa računskim smislom, što je ujedno i ključna funkcija razvoja matematičkih koncepata (Van den Heuvel-Panhuizen, 2005).

U nastavku ovog poglavlja bit će govora o samom pojmu konteksta zadatka te njegovim vrstama, zatim važnosti i ulozi konteksta u tekstualnom zadatku, kao i mogućim problemima koje može uzrokovati pri samom rješavanju kontekstualnih zadataka.

4.1. Kontekst zadatka

Marja Van den Heuvel-Panhuizen (2005) navodi nekoliko značenja pojma kontekst u matematičkom smislu. Pojmom *kontekst* u matematičkom smislu može se naznačiti okruženje za učenje koje uključuje različite situacije u kojima se ono odvija. Prema Glasnović Gracin (2007, str. 163), za sve uporabe konteksta u zadatku „uvjeti moraju biti takvi da imaju matematičke karakteristike i da omogućuju analizu sustava i situacija“. Sullivan i sur. (2003) smatraju da kontekst zadatka treba biti stvaran ili barem zamisliv, raznolik te da se treba odnositi na stvarne probleme. Međutim, značajka konteksta zadatka nije vjernost situacijama u stvarnom životu, već vjernost situacijama koje učenici mogu zamisliti na takav način da aktivno sudjeluju u rješavanju samog zadatka. Slično smatra i Palm (2001), navodeći da se kontekst zadatka ne mora nužno odnositi na stvarne životne situacije, već je važno da se dane problemske situacije mogu organizirati matematički i da se učenici mogu *u njih smjestiti*. Prema tome, kontekst zadatka predstavljen učenicima može biti iz stvarnog svijeta, svijeta bajki, pa čak i formalnog svijeta matematike, sve dok je stvaran u umu učenika (Van den Heuvel-Panhuizen, 2005). Stoga se u ovom radu tekstualnim zadatkom s kontekstom smatra svaki matematički zadatak zadan riječima te stavljen u stvarnu ili zamišljenu životnu situaciju u koju se učenik može uživjeti, odnosno, u čijem rješavanju može razmotriti i povezati stvarni život sa smislom dane situacije u matematičkom zadatku.

Prema Sullivan i sur. (2003), utvrđeno je da kontekst zadatka utječe na niz varijabla kao što su: zanimanje i spremnost učenika za rješavanje danog problema, strategije

koje pritom koriste, njihov napor, percepcija i stvarni uspjeh te mjera u kojoj su naučili primjenjivati matematiku u svakodnevnom životu. Također, Sullivan i sur. (2003) navode da nastavnici moraju biti u potpunosti svjesni svrhe i primjene određenog konteksta u danom trenutku. Stoga, važno je odabrati kontekst koji je značajan za sadržaj zadatka kao i za iskustvo učenika.

4.1.1. Vrste konteksta

Glasnović Gracin (2007) navodi da se ovisno o mogućnostima matematizacije, razlikuju tri vrste konteksta:

- kontekst nultog reda;
- kontekst prvog reda;
- kontekst drugog reda.

Kontekst u zadatku može biti prisutan samo da bi zadatak učinio sličnim onom iz svakodnevnog života. Takav se kontekst smatra lažnim te se naziva kontekst nultog reda. Glasnović Gracin (2007) smatra da ako je moguće, trebalo bi izbjegavati uporabu konteksta nultog reda jer konteksti prvog i drugog reda zapravo pružaju priliku za matematizaciju. Kada je zadatak već zadan matematičkim jezikom, kontekst prvog reda potreban je za rješavanje problema i prosuđivanje odgovora. Upotreba konteksta drugog reda se pojavljuje kada pojedinac zaista treba matematizirati problem kako bi ga riješio te kada treba promisliti o odgovoru prilikom prosuđivanja točnosti svog odgovora. Ovakva podjela konteksta s obzirom na matematizaciju navedena je i kod Van den Heuvel-Panhuizen (2005). Stoga, razlika između upotrebe konteksta prvog reda i konteksta drugog reda leži u samoj ulozi procesa matematizacije. U kontekstu prvog reda problem je već prematematiziran te je zadatak intra-matematički. Dakle, intra-matematički zadatak odnosi se samo na matematičke objekte, simbole i strukture. U kontekstu drugog reda veći naglasak stavljen je na sam proces matematizacije te je zadatak ekstra-matematički. Takav zadatak stavljen je u određeni kontekst koji učenik, kako bi ga riješio, treba procesom matematizacije prevesti u matematički oblik (Glasnović Gracin, 2007).

Već je u potpoglavlju 3.2. *Vrste tekstualnih zadataka* navedeno kako tekstualni zadatak s kontekstom sadrži neku autentičnu ili realističnu situaciju. Prema tome, Kos i Glasnović Gracin (2012) razlikuju dvije vrste konteksta s obzirom na stupanj realnosti situacije u kontekstualnom zadatku:

- autentičan kontekst,
- realističan kontekst.

Autentičan kontekst odnosi se na problemske situacije temeljene na stvarnom iskustvu, odnosno, praksi iz stvarnog svijeta. Dakle, ova se vrsta konteksta nalazi u kontekstualnim zadacima koji sadrže autentičnu situaciju, situaciju koja je jednaka onoj u svakodnevicu te sadrži autentične podatke iz stvarnog života. Primjerice zadatak: *Izračunaj koliko godina je tvoja majka starija od tebe*. Navedeni zadatak stavljen je u autentičnu situaciju jer zahtjeva autentične podatke iz stvarnog života. Realističan kontekst nalazi se u kontekstualnim zadacima koji sadrže realističnu situaciju. Pod realističnom situacijom smatra se situacija koja oponaša autentičnu situaciju te sadrži izmišljene podatke, primjerice zadatak: *Maja ima 8 godina, a njezina majka 39 godina. Koliko je godina Majina majka starija od nje?*

Glasnović Gracin (2007), osim već spomenutog autentičnog konteksta, navodi još dvije vrste konteksta s obzirom na stupanj realnosti situacije u kontekstualnom zadatku:

- virtualni kontekst,
- umjetni kontekst.

„Virtualni kontekst sadrži elemente koji nisu opisani bilo kojom fizikalnom, socijalnom, praktičnom ili znanstvenom stvarnošću. Njihova priroda je idealizirana, stilizirana ili generalizirana“ (Glasnović Gracin, 2007, str. 163). Primjerice, stilizirana karta s prikazom ulica nekog grada X sadrži idealizirani zadatak s prometom. Jedino stvarno u tom kontekstu su riječi ulica, grad i promet, dok sam grad, ulice i promet nisu ni stvarni ni autentični, već virtualni. Prema Glasnović Gracin (2007), umjetni kontekst bavi se bajkama, nepostojećim stvarima i događajima. Uporaba ove vrste konteksta ponekad se smatra neophodnom, a u usporedbi s ostalim vrstama lakše se odvaja od stvarnosti. Unatoč tome, treba je koristiti s oprezom jer se učenici neće moći uvijek uživjeti u svijet fantazije. Odnosno, učenici neće moći zamisliti u

situaciji postavljenog zadatka, niti će se moći uklopiti u nešto što nije stvarno. Stoga, svrha autentičnog konteksta je učenje matematike kao sredstva za rješavanje svakodnevnih problema, dok je ostalim vrstama konteksta glavna svrha zapravo uvježbavanje matematičkih zadataka.

Barth (2004) navodi da su istraživanja pokazala kako izgled matematičke problemske situacije može kod učenika utjecati na njihovo uspješno rješavanje. Dane problemske situacije trebaju biti u skladu s kognitivnim sposobnostima i interesima učenika (Sharma, 2001). Prema OECD/PISA⁵, situacija prikazana u kontekstualnom zadatku može biti smještena na određenoj udaljenosti od učenika (prema Glasnović Gracin, 2007). Pritom, *određena udaljenost* odnosi se na bliskost situacije, odnosno, koliko je dana situacija poznata učeniku. Situacija najbliža učeniku svakako je ona koja je vezana uz njegovu svakodnevnicu. Sljedeća malo udaljenija situacija je vezana uz školski život učenika, posao i sport, zatim slijedi lokalna zajednica i društvo. Situacija koja je učeniku zapravo najdalja je ona znanstvena. Znanstvena situacija nalazi se u intra-matematičkim zadacima, zadacima koji ne izlaze izvan matematičkog svijeta (Glasnović Gracin, 2007). Stoga se na ovaj način mogu definirati četiri vrste kontekstualnih situacija s obzirom na udaljenost konteksta od učenika:

- osobna;
- školska;
- javna;
- znanstvena.

Prema Hoogland, Pepin, Bakker, De Koning i Gravemeijer (2016), poteškoće s kontekstualnim zadacima nastaju kada učenici iskuse nepoznavanje situacije. Stoga, učenici će svakako biti uspješniji u rješavanju kontekstualnih zadataka koji sadrže situaciju koja im je poznata i bliža. Prema Van den Heuvel-Panhuizen (2005), u kontekstualnim zadacima s većom udaljenošću situacija od učenika, često se koriste vizualni prikazi koji učenicima pomažu u shvaćanju konteksta zadatka. Dakle, opisni prikaz problemske situacije zamijeni se što više moguće vizualnim prikazom,

⁵ „PISA (Programme for International Student Assessment) je program međunarodnog procjenjivanja znanja i vještina učenika kojeg su zajednički razvile zemlje članice organizacije OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development)“ (Glasnović Gracin, 2007, str. 155). Ispitivanje je usmjereno na probleme iz stvarnog života jer se želi ispitati u kojoj se mjeri u školi djecu priprema za život (Glasnović Gracin, 2007).

odnosno, upotrijebe se vizualni elementi koji su bliži stvarnom životu. To znači da i vizualni elementi poput fotografije, ilustracije, tablice, grafa, dijagrama i slično, mogu ujedno biti nositelji i tumači konteksta zadatka. Na temelju toga, Hoogland i sur. (2016) proveli su istraživanje kojim su željeli utvrditi da su kontekstualni zadatci prikazani vizualnim elementima zapravo alternativa postojećim opisnim kontekstualnim zadacima. Razvili su instrument za mjerenje učinka promjene prikaza problemske situacije na uspješnost učenika. Instrument sadrži 40 značajnih tekstualnih zadataka korištenih u nizozemskim udžbenicima i testovima koji se percipiraju kao stvarni ili barem zamislivi problemi iz svakodnevnog života. Odabrani kontekstualni zadatci su standardizirani te sadrže: problemsku situaciju, problemsko pitanje i mjesto za odgovor. Za svih 40 odabranih kontekstualnih zadataka stvorena je alternativna verzija. U alternativnoj verziji opisni prikaz stvarne problemske situacije zamijenjen je, što je više moguće, vizualnim prikazom predložene stvarnosti. Kao vizualni prikaz odabrana je jedna ili više slika iz stvarnosti, uglavnom fotografije, koje prikazuju samo nužno, ono bitno za rješavanje problema. Prema Hoogland i sur. (2016), fotografije se lakše povezuju sa stvarnim životnim situacijama, a time se povećava vjerojatnost da učenik rješava dane probleme promišljanjem, odnosno, pomoću razmatranja stvarnosti. Alternativne verzije zadataka prikazanih vizualno, također su standardizirani te sadrže: vizualni prikaz problemske situacije, problemsko pitanje te mjesto za odgovor. Opisni prikaz problemske situacije u kontekstualnom zadatku nazvan je inačicom A, dok je vizualni prikaz problemske situacije nazvan inačicom B (Slika 1).

<div style="background-color: #000080; color: white; padding: 2px; text-align: center; font-weight: bold;">3A</div> <p>On the highway you see a road sign which says it is still 39 km to Amsterdam On this highway the maximum speed is 100 kilometer per hour.</p> <p>How many minutes will it take to reach Amsterdam with this speed? <input type="text"/> minutes</p>	<div style="background-color: #000080; color: white; padding: 2px; text-align: center; font-weight: bold;">3B</div>  <p>How many minutes will it take to reach Amsterdam with this speed? <input type="text"/> minutes</p>
--	--

Slika 1. Primjer opisnog (lijevo) i vizualnog (desno) prikaza problemske situacije u kontekstualnom zadatku (Hoogland i sur., 2016, str. 25)

U konačnici je odabran 21 upareni kontekstualni zadatak te tri dodatna kontekstualna zadatka koja nemaju ulogu u analizi rezultata. Za svakog sudionika test je stvoren slučajnim odabirom 12 zadataka prikazanih inačicom A te 12 zadataka prikazanih inačicom B. Primjerice, test za učenika može izgledati: 4B, 5B, 9B, 1A, 3B, 6A, 12B, 23A, 24B, 19A, 15A, 17B i tako dalje. Svaki zadatak predstavljen je kao zaseban problem na zaslonu računala. U rješavanju je dopuštena upotreba *on-line* kalkulatora. Za ukupno ispitivanje postavljeno je vremensko ograničenje od 60 minuta. Odgovori su zatim vrednovani i ocijenjeni automatski, od strane računala. Navedeni instrument korišten je u Nizozemskoj 2011. godine, a uzorak ispitanih učenika bio je veći od 32 000. Prema dobivenim rezultatima na temelju analize, Hoogland i sur. (2016) utvrdili su da, unatoč ograničenjima, instrument može pouzdano izmjeriti razliku u rješavanju dvaju prikaza problemske situacije. Također, zaključili su da se pomoću fotografija problemska situacija može približiti situaciji u stvarnom životu jer je utvrđeno da su kontekstualni zadatci prikazani vizualno uspješnije riješeni. Stoga, otkriven je potencijalni način da se u nastavu matematike uvedu autentične svakodnevne problemske situacije. Vizualni prikaz problemske situacije pomoću fotografija pružaju autentičnost bez prilagođavanja situacija koja se javlja u virtualnom te umjetnom kontekstu. Prema Van den Heuvel-Panhuizen (2005), značajke vizualnog prikaza kontekstualne situacije su sljedeće: motiviraju učenike, jednostavno opisuju problemsku situaciju, daju samo potrebne informacije, usmjeravaju na strategiju rješavanja te daju rješenje i vezu između strategije rješavanja i rješenja.

4.2. Uloga i važnost konteksta u tekstualnom zadatku

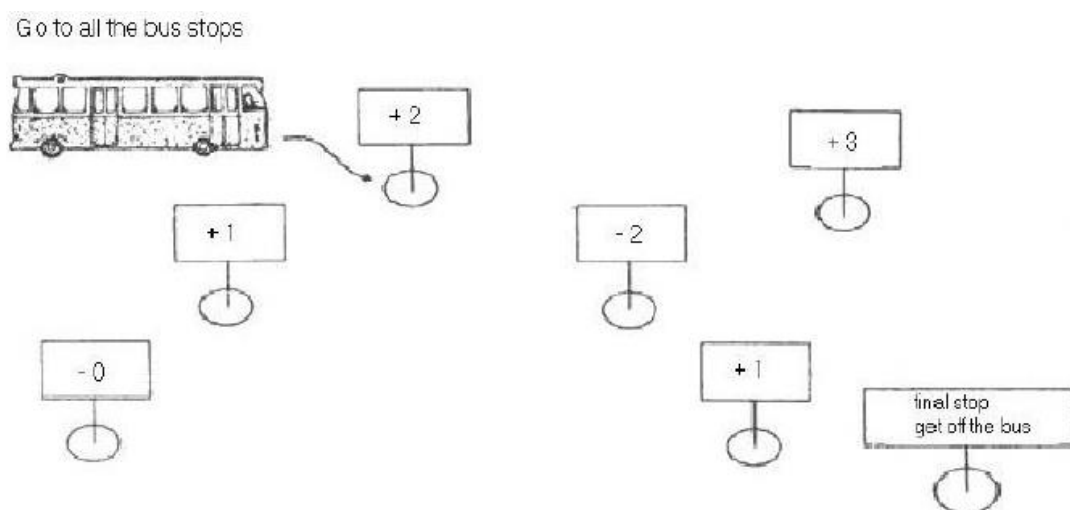
Glasnović Gracin (2007) navodi da kontekst ima glavnu ulogu u cjelokupnom razumijevanju raznovrsnih matematičkih koncepata. U početku se novo znanje povezuje s kontekstom koji je već poznat i ne prepoznaje ga se uvijek ako se nađe drugdje, izvan konteksta ili u neuobičajenom kontekstu (Barth, 2004). Prema tome, Gusić (2016) smatra da u početku učenik novi koncept povezuje samo s kontekstom u kojem ga je upoznao. „Tek kad se slika koncepta popuni s raznolikim iskustvom i kad se pod utjecajem različitih konteksta koncept adekvatno formira, učenik je sposoban transferirati znanje i u neuobičajene situacije“ (Gusić, 2016, str. 9). Primjerice, postoji situacija kada učenici znaju izvanredno izvršavati operacije zbrajanja, oduzimanja,

množenja i dijeljenja, ali u svakodnevnom životu nisu sposobni prepoznati situaciju u kojoj treba upotrijebiti jednu ili drugu računsku radnju. Time njihova sposobnost računanja ne izlazi iz okvira tradicionalnih školskih zadataka. Ova je situacija vrlo česta i zapravo govori o manjku prijenosa znanja ili vještine. „U školskom napretku često se ne pridaje pozornost individualnim razlikama nastalim zbog različitih konteksta kojima učenici pridružuju svoje znanje“ (Barth, 2004, str. 45). U nastavi dolazi do problema kada se značenja koja učenici pridodaju matematičkim simbolima i konceptima razlikuju od onih koja su pretpostavili nastavnici. Stoga, Gusić (2016) navodi kako je važno da učenik uz matematičke koncepte razvije *osnovne ideje* koje povezuju njegovo iskustvo, svakodnevnicu i matematiku kao znanost. „Uloga *osnovnih ideja* je da verbalno ili grafički ilustriraju srž matematičkog koncepta pridružujući mu realni kontekst“ (Gusić, 2016, str. 9). Upravo su tekstualni zadatci s kontekstom ti koji imaju utjecaj na produblјivanje *slike koncepta* stvarajući kod učenika jasnije *osnovne ideje*. Dakle, uloga konteksta u tekstualnim zadacima je povezivanje apstraktnog matematičkog pojma s primjerenim životnim kontekstom (Gusić, 2016).

Van den Heuvel-Panhuizen (2005) ističe koliko je važno da učenici prepoznaju smisao situacije danog problemskog zadatka. Primjerice, učenici koji su imali problema prilikom rješavanja određenih zadataka, uspješno su ih riješili kada se u zadatku radilo o slatkisima ili organiziranju zabava, odnosno, kada su isti zadatci bili stavljeni u kontekst te prikazani u određenim situacijama povezanih sa stvarnošću. Isto tako, određena istraživanja pokazala su da su učenici sposobni uspješno rješavati tekstualne zadatke s kontekstom neformalnim strategijama prije nego nauče određeni aritmetički postupak. Primjerice, uobičajeno je da pisano dijeljenje započinje objašnjavanjem postupka prvo s malim brojevima, a zatim se postupno povećava stupanj težine zadatka. Suprotno tome, moguće je postaviti problem u kojem se učenik odmah mora nositi s velikim brojevima. Van den Heuvel-Panhuizen (2001) navodi jedan takav primjer, *problem s naljepnicama: 342 naljepnice pravedno su podijeljene među petero djece. Koliko je naljepnica dobilo svako dijete?* Da bi učenici mogli riješiti ovakve probleme iz uvodnog, odnosno, motivacijskog dijela nastavne jedinice, bitna je veza s kontekstom u kojem je problem prikazan. U navedenom primjeru s naljepnicama to je *kontekst pravednog dijeljenja*. Dakle, učenici pri rješavanju problema s naljepnicama mogu primijeniti prirodnu strategiju dijeljenja, matematički to je strategija uzastopnog

oduzimanja. Na taj način učenici postupno dolaze do standardnog postupka pisanog dijeljenja. Umjesto da se korak po korak povećava težina problema, problemi ostaju isti, a strategije postaju sve naprednije. Takav pristup problemu daje učenicima prednost da ga uspješno riješe na neformalnoj razini povezanoj s kontekstom. Problemom s naljepnicama pokazano je kako kontekst može poticati učenike na razvoj strategija – preko neformalne strategije uzastopnog oduzimanja do standardnog postupka pisanog dijeljenja.

Van den Heuvel-Panhuizen (2001) navodi još jedan primjer koji pokazuje snažnu ulogu konteksta u razumijevanju matematičkih koncepata – *kontekst gradskog autobusa* (Slika 2).



Slika 2. *Kontekst gradskog autobusa* (Van den Heuvel-Panhuizen, 2001, str. 8)

Problem autobusa pokazao se vrlo značajnim okruženjem za učenje učenika u prvom razredu. Prije svega, navedeni problem učenicima nudi mogućnosti za razvoj formalnog matematičkog jezika. Poučavanje započinje simulacijom situacije iz stvarnog života u kojoj se učenici moraju staviti u ulogu vozača gradskog autobusa. Putnici ulaze i izlaze iz autobusa, a učenici moraju na svakom autobusnom stajalištu odrediti broj putnika u autobusu. Kasnije se to radi pisano. Razvoj matematičkog jezika izaziva potreba za praćenjem što se dogodilo tijekom vožnje autobusom. Kontekst autobusa potom postupno gubi svoju pripovjednu značajku i uzima se kao karakteristika modela. Osim što učenicima nudi okruženje za učenje i razvoj

formalnog matematičkog jezika koji ima za njih smisla, kontekst autobusa je vrlo pogodan za izvođenje matematičkih rasuđivanja. Učenici su kasnije bili sposobni koristiti *model autobusa* u zadacima zbrajanja gdje je bio nepoznati drugi pribrojnik ili u zadacima oduzimanja gdje je bio nepoznati umanjitelj. U navedenim primjerima pokazano je kako iskustvo situacija svakodnevnog života mogu biti poticaj matematičkom razumijevanju (Van den Heuvel-Panhuizen, 2001).

Istraživanja su pokazala da poticanje učenika na razvoj priče ili pripovijesti tijekom aktivnosti učenja, mogu također pomoći u matematičkom razumijevanju. Ljudska bića u suštini su narativna bića te im pripovijedanje ili pričanje služi kao način osmišljavanja svijeta. Isto tako, izrada crteža ili korištenje praktičnih pomagala, poput manipulativnih materijala ili rekvizita, kako bi se opisala priča ili problemska situacija, također može pomoći učenicima da shvate problem i fizički vide odnose između različitih varijabla. Da bi matematika učenicima imala smisla, potrebno je matematičke pojmove staviti u kontekst. Stoga, TESS-India (Teacher Education through School-based Support in India)⁶ u digitaliziranom školskom udžbeniku, poglavlje „Mathematical stories: word problems“, predlažu da se s novom matematičkom temom započinje poznatim iskustvom učenika – pričanjem kratke priče. Slijedi primjer jedne takve priče za uvođenje matematičkog koncepta zbrajanja koja je predložena u TESS-India. Priča govori o dječaku koji je volio sakupljati loptice, a tijekom njenog pričanja, na stolu se nalazi i stvarna kutija s lopticama. *Jednog lijepog dana dječak se igrao u vrtu i vidio je neke loptice u travi. Bio je jako sretan te ih je odlučio sakupljati. U početku je pronašao tri loptice. Zamoli se učenika da na glas prebroji tri loptice te ih izvađi iz kutije. Kada je dječak pošao i tražio dalje, pronašao je još četiri loptice. Tada učenik izvlači još četiri loptice iz kutije. Zatim se upita učenike: Koliko je loptica dječak ukupno pronašao? Zamoli se učenika da objasni kako je došao do odgovora te se priča nastavlja. Dječak je nastavio tražiti loptice te je provjerio cijeli vrt. Kako se približavao klupi, ugledao je ispod nje još dvije loptice. Potom se upita učenike: Koliko loptica ima dječak sada?* U navedenom primjeru

⁶ TESS-India (Teacher Education through School-based Support in India) predstavlja otvoreni obrazovni izvor pružanja podrške nastavnicima osnovnih i srednjih škola u razvijanju nastavnih pristupa koji mogu poboljšati nastavnu praksu u Indiji. TESS-India sadrži digitalizirane školske udžbenike s raznim aktivnostima koje su se pokazale uspješnima u poučavanju matematičkih sadržaja te ih nastavnici mogu provesti u svojoj nastavnoj praksi. (http://www.open.edu/openlearncreate/pluginfile.php/134932/mod_resource/content/3/EM04_AIE_Final.pdf, 22.02.2018.)

uspostavlja se veza između matematičkog koncepta zbrajanja i konteksta stvarnog života koji je učenicima poznat. Istodobno se omogućuje učenicima aktivno sudjelovanje u pripovijedanju priče.

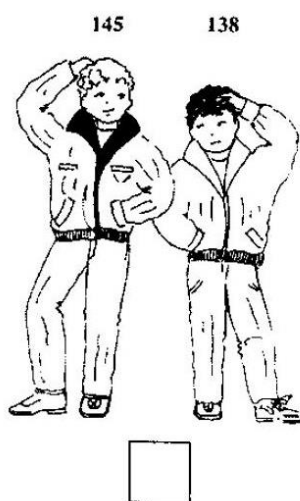
Osim samog pričanja priče, poticanje učenika na stvaranje vlastitih priča ili kontekstualnih problema može pomoći u izgradnji razumijevanja matematičkih ideja te dovesti do većih sposobnosti rješavanja problema. Stvaranje matematičke priče može pomoći učenicima prevladati poteškoće u razumijevanju kontekstualnih problema jer će tada učenici izgraditi vlastiti kontekst i usredotočiti se na stvaranje priče koja odgovara matematici. Primjerice, zadatak za učenike može biti da formuliraju priču ili kontekstualni zadatak na temelju zadanog matematičkog brojevnog izraza. Pritom ih je važno ohrabriti da koriste svoju maštu. Radom na takvim aktivnostima, važno je razmisliti o stupnju zainteresiranosti i napretka učenika, ali i onom što je trebalo posebno pojasniti. Takav način razmišljanja pomaže u budućem pronalasku interesa i angažmana učenika za matematiku. Ako nešto ne razumiju, postoji mala vjerojatnost da će se aktivno uključiti u samu raspravu i rješavanje problema⁷.

Van den Heuvel-Panhuizen (2001) smatra da bi kontekstualni zadatci zapravo trebali biti izvor procesa učenja. Prema Van den Heuvel-Panhuizen (1999), kontekst može obogatiti zadatke na nekoliko načina. Kontekst zadatka može povećati mogućnost pristupa samom zadatku. Polazeći od lako zamislivih i prepoznatljivih problemskih situacija, učenici mogu vrlo brzo shvatiti svrhu određenog problema. Uz to što određene situacije čini prepoznatljivima i lako zamislivima, kontekst može povećati motivaciju učenika za rješavanje danog problema. Isto tako, Van den Heuvel-Panhuizen (1999) navodi da kontekst doprinosi *elastičnosti* i jasnoći danog problema u zadatku. U usporedbi sa zadacima gdje su isključivo brojevni izrazi, zadatci s kontekstom učenicima pružaju veće mogućnosti za pokazivanje vlastitih sposobnosti. U tekstualnim zadacima s kontekstom, učenici mogu doći do točnog rješenja primjenjujući i neformalan postupak. Problem se može riješiti na više načina, stoga je njegova *elastičnost* povećana. Dajući učenicima slobodu u načinu pristupa problemu, kontekst zadatka može povećati njegovu jasnoću. Van den Heuvel-Panhuizen (2005)

⁷Preuzeto sa:

http://www.open.edu/openlearncreate/pluginfile.php/134932/mod_resource/content/3/EM04_AIE_Final.pdf (22.02.2018.)

navodi primjer zadatka o polarnom medvjedu u kojem kontekst zadatka dani problem čini jasnim i *elastičnim*. *Problem polarnog medvjeda* glasi: *Polarni medvjed teži 500 kilograma. Koliko djece zajedno teži kao jedan polarni medvjed?* Zadatak je bio zadan učenicima prije nego su upoznali algoritam za pisano dijeljenje. Dani problem imao je specifičnu namjenu da pomogne nastavniku u predviđanju i traženju uporišta za daljnje postupke. Iako se na prvi pogled ne čini realističnim, učenicima je bio poznat takav tip pitanja iz raznih kvizova s televizijskih programa. Stoga, za njih je pitanje bilo vrlo jednostavno te su učenici mogli lako zamisliti situaciju. Prednost u rješavanju bila je da zadatak zapravo ne naznačuje matematički postupak koji mora biti proveden te su učenici imali slobodu u izboru strategija rješavanja. Uz to, mogli su utjecati na samu težinu računanja odabirući zaokruženu ili preciznu težinu s kojom će raditi. Ovakav zadatak s kontekstom otkriva nastavniku mnogo o znanju učenika i njihovim razmišljanjima te mu pruža jasna uporišta za daljnji postupak. Sljedeća važna značajka konteksta prema Van den Heuvel-Panhuizen (1999) je da kontekst može predlagati strategije rješavanja problema. Van den Heuvel-Panhuizen (2005) kao primjer takvog zadatka navodi *problem usporedbe visina* (Slika 3).

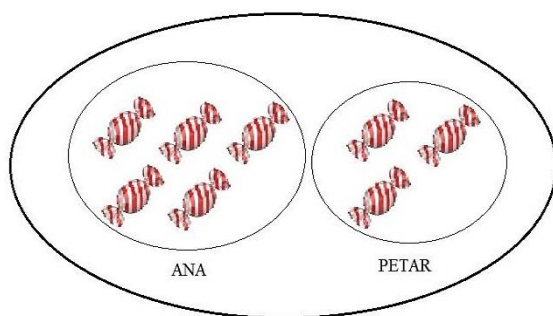


Slika 3. Usporedba visina dvaju dječaka (Van den Heuvel-Panhuizen, 2005, str. 5)

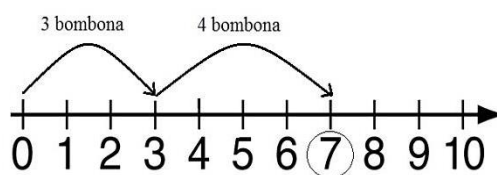
Navedena slika prikazuje dva dječaka kako uspoređuju svoju visinu. Sama situacija prikazana ilustracijom navodi na brojevni izraz $145 - 138$ koji je za učenike pretežak prije no što usvoje brojeve veće od 100. Dakle, kada bi ovaj isti problem bio postavljen kao čisti matematički zadatak, mnogi učenici ga ne bi znali uspješno riješiti. Takvo

predlaganje strategije iz konteksta značajno utječe na učenička postignuća. Zamišljajući se u situacijama na koje se problem odnosi, učenici mogu riješiti dani zadatak na način koji je potaknut situacijom. Koliko se učenici zapravo drže konteksta u rješavanju kontekstualnih zadataka, zapravo ovisi o znanju i vještinama koje posjeduju (Van den Heuvel-Panhuizen, 1999).

Važnost konteksta vidljiva je i pri razmatranju uloge konteksta prilikom odabira modela prikladnog za rješavanje zadatka. „Model se shvaća kao osnovni primjer koji se koristi u nastavi s ciljem prikaza matematičkog koncepta“ (Glasnović Gracin, 2014a, str. 12). Jedan od prvih matematičkih pojmova s kojim se učenik susreće nakon upoznavanja s pojmom broj je svakako zbrajanje. Dva su osnovna modela za prikaz zbrajanja prirodnih brojeva: *model skupa* i *model brojevnog pravca* (Glasnović Gracin, 2014a). Osnovna razlika ovih dvaju modela zbrajanja je u tome da se model skupa primjenjuje u tekstualnim zadacima u kojima kontekst nalaže da se dva skupa spajaju, dok se model brojevnog pravca primjenjuje kada se radi o promjeni jedne te iste veličine (Glasnović Gracin, 2014b). Primjer zadatka u kojem se može upotrijebiti model skupa za zbrajanje je: *Ana ima pet bombona. Petar ima tri bombona. Koliko bombona imaju Ana i Petar zajedno?* (Slika 4). Primjer zadatka u kojem se može primijeniti model brojevnog pravca je: *Ana ima tri bombona, od mame je dobila još četiri. Koliko bombona sada ima Ana?* (Slika 5).



Slika 4. Prikaz modela skupa
za zbrajanje



Slika 5. Prikaz modela brojevnog
pravca za zbrajanje

4.3. Mogući problemi s kontekstom u tekstualnom zadatku

Uz brojne uloge i važnost konteksta u tekstualnom zadatku, postoje i mogući problemi koje kontekst može uzrokovati pri rješavanju samih zadataka. Van den Heuvel-Panhuizen (1999) navodi dva moguća problema s kontekstom zadatka koji mogu ometati pronalazak odgovora: odstupanje od matematike bijegom u stvarnost te ignoriranje konteksta zadatka. Upotreba konteksta koji je učenicima poznat, ne pomaže uvijek pri rješavanju zadatka. Pokazalo se kako postoje određena ograničenja u računanju unutar danog konteksta. Prema Van den Heuvel-Panhuizen, (2005), primjer toga je problem u kojem su se slatkiši trebali podijeliti učenicima na način da jedan učenik dobije 4 slatkiša više od drugoga. Djeca kojoj je problem bio predstavljen, odbila su rješavati zadatak jer sama podjela slatkiša nije pravedna. Van den Heuvel-Panhuizen (2005) navodi još jedan primjer takvog zadatka, problem s dijeljenjem *pizze*. Učenik je rekao da ne voli *pizzu* te da je nikada ne jede, ali zato voli sladoled i kada bi učitelj promijenio *problem s pizzom* u *problem sa sladoledom*, bilo bi mu lakše. Sličan je i zadatak u kojem je 18 boca Coca-Cole trebalo pravedno podijeliti na školskoj zabavi na kojoj su bila 24 učenika. Učenici su odbili rješavati navedeni zadatak jer im nije imao smisla, budući da neki ne vole navedeno piće te nitko ne popije jednaku količinu. Suprotno navedenom, može se dogoditi da učenici u cijelosti zanemaruju kontekst. Učenici jednostavno uzmu problem iz njegova konteksta i kao takvog ga riješe. Primjerice, učenicima je zadan zadatak u kojem je trebalo pravedno podijeliti balone, odnosno, podijeliti ih tako da svatko dobije jednak broj balona. Učenici su točno izračunali zadatak, no dijelili su i ostatak koji je zapravo predstavljao višak balona. Time je njihovo rješenje zadatka glasilo da je svatko dobio, primjerice, tri i pola balona. S obzirom na kontekst zadatka, takvo je rješenje besmisleno jer se balon ne može dijeliti na pola, osim ako se prereže te tada gubi svoju svrhu (Van den Heuvel-Panhuizen, 2005). Neki su autori u svojim istraživanjima potvrdili sklonost učenika da pri rješavanju tekstualnih zadataka isključe znanje i realna razmatranja iz svakodnevnog života. Takvi postupci učenika uopće ne iznenađuju ako se u njihovom prvotnom školskom iskustvu većinom nalaže da jednostavno zanemare kontekst (Van den Heuvel-Panhuizen, 1999). Upravo iz tog razloga učenici bi trebali biti upoznati s različitim vrstama problema te naučiti pristupiti problemu s obzirom na vlastite sposobnosti.

Van den Heuvel-Panhuizen (2005) ističe još jedan mogući problem s kontekstom, a to je nedopustivost uzimanja konteksta u obzir pri samom rješavanju zadatka. Iako se sve veći naglasak stavlja na primjenu matematike u svakodnevici, u određenim ispitivanjima pokazalo se da su bolje prolazili učenici koji su mogli potisnuti svoje znanje o stvarnosti. Primjerice, jedan od takvih zadataka je problem s liftom koji je tijekom jutra trebao odvesti 269 ljudi na gornji kat. U zadatku je bilo navedeno kako se u liftu ne može nalaziti više od 14 osoba, a postavljeno pitanje je bilo: *Koliko se puta lift mora podići i spustiti?* Samo jedan odgovor smatrao se ispravnim, a iznosi 20, dobiven dijeljenjem 269 i 14. Dakle, učenici nisu imali priliku rješavati dani zadatak kao zadatak s kontekstom. Ako su uzeli u obzir mogućnost da lift nije uvijek pun, odnosno, da će neki ljudi odlučiti ići stubama i slično, njihovi odgovori smatrali su se netočnima. Glavni problem je što u navedenom zadatku ništa nije ni ukazivalo na to da učenici ne smiju koristiti svoju spoznaju stvarnosti. No, nakon što se od učenika tražilo obrazloženje pojedinih odgovora, postalo je jasno da su oni veoma sposobni primijeniti realniji pristup ovakvom tipu zadataka.

Prediger (2009) navodi tri glavna razloga radi kojih učenici imaju problema s kontekstualnim zadacima kao vrstom tekstualnih zadataka: čitanje s (ne)razumijevanjem, nepoznavanje nematematičkog sadržaja teksta te nemogućnost transferiranja iz realnog u matematički kontekst (Prediger, 2009, prema Gusić, 2016). „Prilikom zadavanja kontekstualnog zadatka važno je voditi računa da zadatak ne navodi na pogrešnu konceptualizaciju, odnosno da je kontekst zaista iskorišten u svrhu produbljivanja *slike koncepta*“ (Gusić, 2016, str. 10). Dakle, na nastavnicima je da potiču učenike na takvu svjesnu i korisnu uporabu matematičkih ideja kako bi proširili svoja znanja i iskustva.

U ovom poglavlju navedene su važne značajke konteksta u matematičkom razumijevanju. Iz navedenog, može se zaključiti kako kontekst ima značajnu ulogu u razumijevanju i smislenosti tekstualnih zadataka koji učenicima stvaraju teškoće. Isto tako, može se zaključiti kako su uloge i važnosti konteksta daleko brojnije od mogućih problema koje kontekst može uzrokovati pri samom rješavanju tekstualnih zadataka. Iz tog se razloga postavlja pitanje zastupljenosti tekstualnih zadataka s kontekstom u kurikularnim materijalima u hrvatskoj obrazovnoj praksi. O tome će biti riječ u sljedećem poglavlju.

5. ANALIZA KURIKULARNIH MATERIJALA U ODNOSU NA TEKSTUALNE ZADATKE S KONTEKSTOM

Nastava u hrvatskom obrazovanju planira se prema kurikularnim dokumentima, *Nastavnom planu i programu* (2006) te *Nacionalnom okvirnom kurikulumu* (2011), školskim udžbenicima i priručnicima. U ovom poglavlju bit će govora o zastupljenosti tekstualnih zadataka s kontekstom u navedenim kurikularnim dokumentima te udžbeničkim kompletima matematike za treći razred osnovne škole koji su bili važeći u vrijeme pisanja ovog rada.

5.1. Analiza Nastavnog plana i programa za osnovnu školu

Nastavni plan i program za osnovnu školu je službeni dokument kojeg je 2006. godine izdalo Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta, MZOS. Nastavni plan i program za osnovnu školu sadržajno donosi nastavne planove i nastavne programe. Nastavnim planom propisan je plan nastavnoga rada, dok je nastavnim programom propisan program nastavnih predmeta s iznesenim ciljevima, zadaćama, odgojno-obrazovnim sadržajima i rezultatima koje treba postići poučavanjem, odnosno učenjem u svakoj temi (MZOS, 2006).

Prema *Nastavnom planu i programu* (2006), programski sadržaj matematike u osnovnoj školi izrađen je prema sljedećim načelima:

1. učenicima treba dati znanja koja su nužna svima, neovisno o izboru njihova budućeg zanimanja;
2. opseg, sadržaj i metode nastave treba uskladiti s dobi učenika;
3. treba razvijati i produbljivati matematičko mišljenje učenika i osposobljavati ih za osmišljavanje i rješavanje raznih praktičnih problema.

Posebno su zanimljive prva i treća stavka, jer ih zapravo možemo povezati s važnim značajkama tekstualnih zadataka s kontekstom. Znanje rješavanja tekstualnih zadataka s kontekstom nužno je svakome. Tekstualnim zadacima s kontekstom razvija se i produbljuje matematičko mišljenje te se osposobljava za rješavanje različitih svakodnevnih problema. Stoga je opravdano postaviti pitanje zastupljenosti

tekstualnih zadataka, kao i tekstualnih zadataka s kontekstom, u Nastavnom planu i programu.

Analizom *Nastavnog plana i programa za osnovnu školu* (2006) može se zaključiti kako se tema tekstualnih zadataka spominje samo jednom u području razredne nastave matematike i to u prvom razredu kao posljednja nastavna tema – *Zadatci riječima* (Slika 6). Prema *Nastavnom planu i programu* (2006), obrazovno postignuće kojim učenik mora ovladati u nastavnoj temi *Zadatci riječima* je postupak rješavanja zadataka zadanih riječima. Iz navedenog se može zaključiti kako tekstualni zadatci s kontekstom u *Nastavnom planu i programu* nisu spomenuti, kao ni pojam konteksta općenito. U navedenoj nastavnoj temi *Zadatci riječima*, naglasak je na samom postupku rješavanja tekstualnih zadataka, a njihova smislenost se ne spominje, osim neizravno u općim načelima.

21. Zadatci riječima

Ključni pojmovi: zadatak zadan riječima.

Obrazovna postignuća: ovladati postupkom rješavanja zadataka zadanih riječima.

Slika 6. Posljednja nastavna tema za 1. razred nastave matematike navedena u *Nastavnom planu i programu za osnovnu školu* (MZOS, 2006, str. 239)

5.2. Analiza Nacionalnog okvirnog kurikulumu

Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje je službeni dokument kojeg je 2011. godine izdalo Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta. U *Nacionalnom okvirnom kurikulumu* (NOK) prikazane su temeljne odgojno-obrazovne vrijednosti, ciljevi, načela, sadržaj i opći ciljevi odgojno-obrazovnih područja, zatim vrjednovanje učeničkih postignuća te vrjednovanje i samovrjednovanje ostvarivanja nacionalnoga kurikulumu. Sam razvoj nacionalnoga kurikulumu usmjeren je na temeljne učeničke kompetencije za cjeloživotno obrazovanje. Matematička kompetencija se odnosi na osposobljenost učenika za razvijanje i primjenu matematičkoga mišljenja u rješavanju problema u nizu različitih svakodnevnih situacija (MZOS, 2011).

Prema *Nacionalnom okvirnom kurikulumu* (2011), učenici će tijekom matematičkoga obrazovanja uvidjeti važnost matematike u životu. Učenici će steći uvid u razvoj matematike kao znanosti te spoznati njezinu ulogu i važnost u društvu.

„U nastavnomu će procesu nove matematičke koncepte, prikaze, vještine i procese povezivati s već poznatima, s kojima imaju iskustva i koje znaju rabiti. Bavit će se matematičkim problemima koji proizlaze iz svakodnevnih, stvarnih i smislenih situacija i time uspostaviti poveznice između matematike i svakodnevnoga života te drugih područja odgoja, obrazovanja i ljudske djelatnosti. Imat će prilike primijeniti matematiku u proširivanju i primjeni vlastitih znanja, vještina i sposobnosti. Primjerene matematičke aktivnosti i istraživanja izvodit će samostalno i skupno (suradnički), što će ih osposobiti za pristup problemima koji uključuju primjenu matematike u raznolikim kontekstima.“ (MZOS, 2011, str. 115)

Dakle, iz navedenog se mogu vidjeti značajke tekstualnih zadataka s kontekstom. U nastavnom procesu novi se matematički koncepti povezuju s već poznatima pomoću tekstualnih zadataka s kontekstom. Tekstualni zadatci s kontekstom zapravo predstavljaju matematičke probleme koji proizlaze iz svakodnevnih, stvarnih i smislenih situacija. Upravo su tekstualni zadatci s kontekstom ti koji uspostavljaju poveznicu između matematike i svakodnevnoga života. Također, tekstualni zadatci s kontekstom uključuju primjenu matematike u raznolikim kontekstima. Pojam konteksta spominje se i u jednom od odgojno-obrazovnih ciljeva matematičkog područja: „Učenici će biti osposobljeni za rješavanje matematičkih problema i primjenu matematike u različitim kontekstima, uključujući i svijet rada“ (MZOS, 2011, str. 115).

Nacionalni okvirni kurikulum određuje četiri odgojno-obrazovna ciklusa za stjecanje temeljnih kompetencija. Analiza *Nastavnog okvirnog kurikuluma* usmjerena je na prvi odgojno-obrazovni ciklus jer upravo njemu pripada razredna nastava. Cilj analize je utvrditi u kojoj mjeri se pojavljuju, odnosno daju naslutiti, tekstualni zadatci s kontekstom u područjima matematičkih procesa (Tablica 1) i matematičkih koncepata (Tablica 2).

U matematičkom procesu *Prikazivanja i komunikacije* vidljiva je poveznica tekstualnih zadataka s kontekstom u očekivanim učeničkim postignućima. Učenici prilikom rada na tekstualnim zadacima s kontekstom opisuju riječima ideje, postupke i rješenja te ih prikazuju slikama i brojevima.

Tablica 1. Očekivana postignuća učenika koja su povezana s tekstualnim zadatcima s kontekstom u području matematičkih procesa (MZOS, 2011)

MATEMATIČKI PROCESI	
1. Prikazivanje i komunikacija	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ opisati riječima ideje, postupke i rješenja te ih prikazati slikama i brojevima; ▪ odabrati i primijeniti prikladan prikaz u skladu s razmatranom situacijom; ▪ samostalno protumačiti tekstni matematički zadatak; ▪ izraziti ideje i rezultate govornim i matematičkim jezikom, u skladu s dobi, i to u usmenomu, pisanomu i vizualnomu obliku; ▪ saslušati i razmjenjivati matematičke ideje i objašnjenja te suradnički rješavati zadatke.
2. Povezivanje	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ povezati matematiku s vlastitim iskustvom, svakodnevnim životom i drugim odgojno-obrazovnim područjima; ▪ usporediti, grupirati i razvrstati objekte i pojave prema određenom kriteriju u jednostavnim konkretnim situacijama.
3. Logičko mišljenje, argumentiranje i zaključivanje	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ postavljati matematički svojstvena pitanja (Koliko ima...? Što je poznato? Što trebamo odrediti? Kako ćemo odrediti? Zbog čega? Ima li rješenje smisla? Postoji li više rješenja? i slična); ▪ obrazložiti odabir matematičkih postupaka i utvrditi smislenost dobivenoga rezultata.
4. Rješavanje problema i matematičko modeliranje	<p>Učenici će:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ postaviti i analizirati jednostavniji problem, isplanirati njegovo rješavanje odabirom odgovarajućih matematičkih pojmova i postupaka, riješiti ga te protumačiti i vrjednovati rješenje i postupak; ▪ primijeniti matematičke pojmove i postupke u različitim kontekstima; ▪ izgrađivati novo matematičko znanje rješavanjem problema.

Tablica 2. Očekivana postignuća učenika koja su povezana s tekstualnim zadacima s kontekstom u području matematičkih koncepata (MZOS, 2011)

MATEMATIČKI KONCEPTI	
1. Brojevi	Učenici će: <ul style="list-style-type: none"> ▪ primjenjivati brojeve i računske operacije u jednostavnim svakodnevnim situacijama.
2. Mjerenje	Učenici će: <ul style="list-style-type: none"> ▪ računati s novcem (kune i lipe) u svakodnevnom životu; ▪ odrediti mjeriva obilježja jednostavnoga objekta ili pojave u svakodnevnim situacijama i primijeniti mjerenje pri rješavanju problema.
3. Podatci	Učenici će: <ul style="list-style-type: none"> ▪ prikupiti, razvrstati i organizirati podatke koji proizlaze iz svakodnevnoga života te ih prikazati jednostavnim tablicama, piktogramima (slikovnim dijagramima) i stupčastim dijagramima; ▪ pročitati i protumačiti podatke prikazane jednostavnim tablicama, piktogramima i stupčastim dijagramima; ▪ prebrojiti različite ishode u jednostavnim situacijama rabeći stvarne materijale i dijagrame.

U rješavanju odabiru i primjenjuju prikladan prikaz modela u skladu s razmatranom situacijom tekstualnog zadatka s kontekstom. Učenici pokušavaju samostalno protumačiti tekstualni zadatak s kontekstom, izraziti ideje i rezultate govornim i matematičkim jezikom, u skladu s dobi, i to u usmenomu, pisanomu i vizualnomu obliku. Učenici slušaju i razmjenjuju matematičke ideje i objašnjenja te suradnički rješavaju tekstualne zadatke s kontekstom. U sljedećem matematičkom procesu *Povezivanja*, učenici mogu tekstualnim zadacima s kontekstom povezati matematiku s vlastitim iskustvom, svakodnevnim životom i drugim odgojno-obrazovnim područjima. Isto tako, učenici mogu uspoređivati, grupirati i razvrstavati objekte i pojave prema određenom kriteriju u jednostavnim konkretnim situacijama tekstualnog zadatka s kontekstom. U procesu *Logičkog mišljenja, argumentiranja i zaključivanja*, značajka tekstualnih zadataka s kontekstom vidljiva je u pitanjima: „Koliko ima...? Što je poznato? Što trebamo odrediti? Kako ćemo odrediti? Zbog čega? Ima li rješenje

smisla? Postoji li više rješenja?“ (MZOS, 2011, str. 116). Također, u tekstualnim zadacima s kontekstom važno je da učenici mogu obrazložiti odabir matematičkih postupaka i utvrditi smislenost dobivenoga rezultata. U procesu *Rješavanja problema i matematičkog modeliranja* učenici mogu postaviti i analizirati jednostavniji tekstualni zadatak s kontekstom, isplanirati njegovo rješavanje odabirom odgovarajućih matematičkih pojmova i postupaka, riješiti ga te protumačiti i vrjednovati rješenje i postupak. Također, učenici mogu primijeniti matematičke pojmove i postupke u različitim kontekstima te izgrađivati novo matematičko znanje rješavanjem tekstualnih zadataka s kontekstom.

Prema rezultatima analize *Nacionalnog okvirnog kurikuluma* (2011), tekstualni zadatci s kontekstom nalaze se u području matematičkih koncepata: *Brojevi*, *Mjerenje* i *Podatci*. U konceptu *Brojevi*, učenici mogu primjenjivati brojeve i računske operacije u jednostavnim svakodnevnim situacijama zadanih tekstualnim zadacima s kontekstom. U konceptu *Mjerenje*, učenici mogu rješavati tekstualne zadatke s kontekstom u kojima su dane svakodnevne situacije računanja s novcem (kune i lipe). Zatim, učenici mogu rješavati tekstualne zadatke s kontekstom u kojima moraju odrediti mjeriva obilježja jednostavnoga objekta ili pojave iz svakodnevnih situacija te u kojima mogu primijeniti mjerenje pri rješavanju kontekstualnog problema. U sljedećem konceptu *Podatci*, učenici mogu prikupiti, razvrstati i organizirati podatke iz tekstualnih zadataka s kontekstom koji proizlaze iz svakodnevnoga života te ih prikazati jednostavnim tablicama, piktogramima (slikovnim dijagramima) i stupčastim dijagramima. Isto tako, učenici mogu pročitati i protumačiti tekstualne zadatke s kontekstom u kojima su podaci prikazani jednostavnim tablicama, piktogramima i stupčastim dijagramima. Zatim, učenici mogu prebrojiti različite ishode u jednostavnim situacijama zadanih tekstualnim zadacima s kontekstom, rabeći stvarne materijale i dijagrame.

Dakle, navedeni rezultati analize matematičkih procesa i matematičkih koncepata u prvom odgojno-obrazovnom ciklusu pokazuju da se tekstualni zadatci s kontekstom u *Nacionalnom okvirnom kurikulumu* pojavljuju u značajnijoj mjeri u odnosu na *Nastavni plan i program*.

Budući da se tekstualni zadatci s kontekstom izričito ne spominju u *Nastavnom planu i programu*, postavlja se pitanje njihove zastupljenosti u nastavnim materijalima.

Stoga će se u sljedećem potpoglavlju razmatrati zastupljenost i vrste tekstualnih zadataka s kontekstom u udžbeničkim kompletima matematike za treći razred osnovne škole.

5.3. Analiza udžbeničkih kompleta matematike za 3. razred osnovne škole

Kako bi se prikazala situacija tekstualnih općenito, a potom i tekstualnih zadataka s kontekstom u hrvatskoj nastavnoj praksi, provedena je analiza matematičkih udžbeničkih kompleta. Za analizu je kao reprezentativan odabran treći razred jer s obzirom na prvi razred, svakako sadrži veći udio tekstualnih zadataka, matematički sadržaj je pogodniji za tekstualne zadatke u odnosu na prvi i drugi razred te su u trećem razredu učenici ovladali postupkom čitanja. Budući da se zadatci mogu razlikovati od kompleta do kompleta, odabrana su tri udžbenička kompleta različitih izdavača kako bi se dobila što jasnija slika. Analizirani udžbenici su recentni bez obzira na različite godine izdanja jer su iz posljednjeg razdoblja njihova mijenjanja, dakle koriste se od 2014./2015. na dalje. Stoga, analizirana su sljedeća tri udžbenička kompleta matematike za treći razred osnovne škole:

- Markovac, Josip (2014). *Matematika 3*: udžbenik i radna bilježnica za treći razred osnovne škole. Zagreb: Alfa.
- Miklec, Dubravka, Jakovljević Rogić, Sanja, Prtajin, Graciella, Binder, Sandra, Mesaroš Grgurić, Nataša, Vejić, Julija (2015). *Moj sretni broj 3*: udžbenik i radna bilježnica za matematiku u trećem razredu osnovne škole. Zagreb: Školska knjiga.
- Janda Abbaci, Danijela, Ćosić, Ksenija, Hižak, Nada, Sudar, Edit (2015). *Nove matematičke priče 3*: udžbenik i radna bilježnica iz matematike za treći razred osnovne škole. Zagreb: Profil.

5.3.1. Kriteriji analize udžbeničkih kompleta

Navedena tri udžbenička kompleta gledala su se kao cjelina jer svrha analize nije bila usporedba navedenih udžbenika, već dobivanje uvida u aktualnu situaciju u hrvatskoj nastavnoj praksi. U analizi udžbeničkih kompleta razmatran je broj tekstualnih

zadataka, odnosno, kontekstualnih zadataka unutar tekstualnih. Tekstualni zadatci s kontekstom potom su analizirani obzirom na vrstu konteksta, pri čemu su razmatrani kriteriji:

- obzirom na stupanj realnosti situacije: autentičan, realističan, virtualni i umjetni;
- obzirom na udaljenost konteksta od učenika: osobna, školska i javna;
- obzirom na vizualni prikaz kontekstualne situacije.

Navedeni kriteriji odabrani su kako bi se jasno prikazala slika tekstualnih zadataka s kontekstom u nastavnoj praksi. Dakle, u razmatranju kriterija obzirom na stupanj realnosti situacije postavlja se pitanje koliko je dani kontekst u tekstualnom zadatku realističan, odnosno, stvaran u odnosu na svakodnevicu u kojoj bi učenik mogao primijeniti usvojeno matematičko znanje. Autentičnim kontekstom smatra se onaj koji sadrži točne, identične podatke iz stvarnosti. On ujedno prikazuje najviši stupanj realnosti situacije. Sljedeći je realističan kontekst koji sadrži stvarnu situaciju, ali izmišljene podatke. Dakle, u realističnom kontekstu situacija je smještena u stvarnost, odnosno, situaciju ili mjesto koje stvarno postoji. Niži stupanj realnosti situacije prikazuje virtualni kontekst koji sadrži izmišljenu situaciju te izmišljene podatke. Najniži stupanj realnosti prikazuje umjetni kontekst koji sadrži nepostojeće stvari i događaje. Primjerice zadatak: *U gradu Sedmogradu nalazi se ulica Sedam. U Sedam ulici živi sedam obitelj Sedam. Svaka obitelj Sedam ima sedam djevojčica. Svaka se djevojčica igra sa sedam lutaka. Koliko lutaka se nalazi u Sedam ulici?* Dakle, u navedenom zadatku riječi grad, ulica i obitelj su stvarne, ali opisani grad i situacija nisu stvarni. Prema tome, ovaj bi zadatak pripadao virtualnom kontekstu. No, zadatak sadrži i nepostojeće stvari i događaje pa pripada i umjetnom kontekstu. Stoga, ovakvi zadatci ubrajaju se u virtualni kontekst, dok se u umjetni kontekst ubrajaju samo oni čiji likovi i postavka zadatka odgovara postojećim bajkama, pričama, likovima iz crtanih filmova i slično. Zatim, u razmatranju kriterija obzirom na udaljenost konteksta od učenika postavlja se pitanje koliko je dani kontekst u tekstualnom zadatku uopće poznat i blizak učeniku da bi ga mogao pri rješavanju povezati s vlastitim iskustvom. Prema tome, osobna udaljenost konteksta od učenika vezana je uz njegov svakodnevni život koji uključuje obitelj, prijatelje, hobije i slično. Osobna udaljenost konteksta od učenika zapravo predstavlja najmanju udaljenost. Sljedeća je školska udaljenost konteksta od učenika, vezana uz školski život učenika, posao koji može obaviti i sport.

Javna udaljenost konteksta od učenika vezana je uz lokalnu zajednicu i društvo, odnosno sve ono što učeniku nije blisko i s čime se rijetko ima prilike uopće susretati. Budući da najdalja udaljenost konteksta od učenika, ona znanstvena, zapravo pripada unutar matematičkom kontekstu, izostavljena je iz analize jer se njome u ovome radu ne bavi. U razmatranju kriterija obzirom na vizualni prikaz kontekstualne situacije postavlja se pitanje prisustva vizualnih elemenata u tekstualnom zadatku s kontekstom koji mogu utjecati na uspješnost učenika pri njegovu rješavanju što je pokazalo istraživanje Hoogland i sur. (2016). Dakle, razmatran je broj zadataka koji sadrži vizualne elemente. Zatim se razlikovalo je li vizualni prikaz potreban za očitavanje podataka koji su nužni za rješavanje zadatka ili samo vizualno prikazuje kontekst upotpunjujući situaciju što znači da su i bez vizualnog elementa poznati svi podaci za rješavanje tekstualnog zadatka s kontekstom.

5.3.2. Rezultati analize udžbeničkih kompleta

Prvi cilj analize bio je utvrditi broj tekstualnih zadataka u udžbeničkim kompletima, a zatim broj tekstualnih zadataka s kontekstom unutar tekstualnih (Tablica 3).

Tablica 3. Broj zadataka u udžbeničkim kompletima

	Svi matematički zadatci	Tekstualni zadatci	Tekstualni zadatci s kontekstom
Broj zadataka	2 765	974	653

Iz navedenih rezultata (Tablica 3.) može se vidjeti da ukupan broj matematičkih zadataka u svim udžbeničkim kompletima iznosi 2 765. Od ukupnog broja matematičkih zadataka, tekstualnih zadataka je 974, što zapravo čini 35% od ukupnog broja matematičkih zadataka. Zatim, unutar ukupnog broja tekstualnih zadataka, broj tekstualnih zadataka s kontekstom iznosi 653, što zapravo čini 67% od ukupnog broja tekstualnih zadataka.

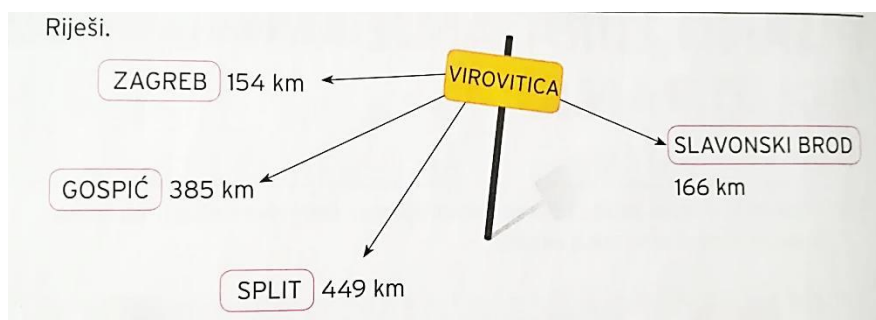
Sljedeći cilj bio je razmatranje tekstualnih zadataka s kontekstom unutar tekstualnih. Dakle, osnovni cilj je dati uvid u tekstualne zadatke s kontekstom kakvi se stavljaju pred učenike prema navedenim kriterijima: stupanj realnosti situacije, udaljenost konteksta od učenika te vizualni prikaz kontekstualne situacije (Tablica 4).

Tablica 4. Analiza tekstualnih zadataka s kontekstom obzirom na vrstu konteksta

KRITERIJI		BROJ ZADATAKA
Stupanj realnosti situacije:	autentičan	6
	realističan	552
	virtualni	95
	umjetni	0
Udaljenost konteksta od učenika:	osobna	289
	školska	158
	javna	206
Vizualni prikaz kontekstualne situacije ne/potreban za očitavanje podataka:	potreban	14
	nepotreban	113

Analizom tekstualnih zadataka s kontekstom utvrđeno je da se u udžbeničkim kompletima nalazi svega 6 tekstualnih zadataka s autentičnim kontekstom. Tekstualnom zadatku s autentičnim kontekstom klasificiran je zadatak: „Koliko ukupno dana u godini imaju mjeseci koji pojedinačno imaju po 30 dana?“ (Janda Abbaci, Ćosić, Hižak i Sudar, 2015, str. 59). Zadatak se nalazi u nastavnoj jedinici *Množenje višekratnika broja 10 jednoznamenkastim brojem*. U njemu se traži točan broj mjeseca u godini koji imaju po 30 dana, zatim učenik mora pomnožiti traženi broj brojem 30 kako bi točno riješio zadatak. Sličan prethodnom, kao tekstualni zadatak s autentičnim kontekstom klasificiran je i sljedeći primjer: „Jedan dan ima 24 sata. Koliko sati ima u 9 dana?“ (Markovac, 2014, str. 57). Dakle, zbog autentične informacije da jedan dan ima 24 sata, zadatak je blizak autentičnom kontekstu. Primjer

zadatka za koji je također odlučeno klasificirati ga kao tekstualni zadatak s autentičnim kontekstom glasi: „Koliko ukupno kotača ima 9 automobila ako se u svakome nalazi i rezervni kotač?“ (Miklec i sur., 2015, str. 14). Zadak se nalazi u poglavlju ponavljanja sadržaja drugog razreda, a nastavna jedinica je *Množenje brojeva do 100*. Učenik za rješavanje zadatka mora navesti točan broj kotača koji sadrži jedan automobil s rezervnim kotačem kako bi dobio ukupan broj kotača za 9 automobila. Zadatak je klasificiran kao zadatak s autentičnim kontekstom iz razloga što se u zadatku koristi autentična informacija da automobili uz 4 kotača imaju i peti rezervni. Dakle, navedena situacija je vrlo bliska autentičnoj. Sljedeći primjer tekstualnog zadatka s autentičnim kontekstom je zadatak koji daje točan podatak udaljenosti određenih gradova od grada Virovitice (Slika 7).



Slika 7. Prikaz udaljenosti određenih gradova od grada Virovitice
(Miklec i sur., 2015, str. 142)

Zadatak za učenike glasi: „Poredaj udaljenosti grada Virovitice od ostalih gradova od najmanje do najveće. Izračunaj razliku između najveće i najmanje udaljenosti. Za koliko je kilometara Gospić udaljeniji od Virovitice u odnosu na Slavonski Brod?“ (Miklec i sur., 2015, str. 142). Zadak se nalazi u poglavlju ponavljanja sadržaja trećeg razreda, a nastavna jedinica je *Pisano zbrajanje i oduzimanje*. Navedeni zadatak je jedan od boljih primjera tekstualnog zadatka s autentičnim kontekstom.

Analizom tekstualnih zadataka s kontekstom utvrđeno je da se u udžbeničkim kompletima nalazi najviše tekstualnih zadataka s realističnim kontekstom. Primjerice, tekstualnom zadatku s realističnim kontekstom klasificiran je zadatak: „Mama kaže: Ti imaš 9 godina. Ja sam 5 puta starija od tebe. Koliko ja imam godina? Koliko sam ja imala godina kad si se ti rodila/rodio?“ (Markovac, 2014, str. 7). Zadatak se nalazi u

nastavnoj jedinici *Množenje i dijeljenje brojeva do 100*. U ovom zadatku podaci su izmišljeni, stoga on pripada realističnom kontekstu. Navedeni zadatak pripadao bi autentičnom kontekstu kada bi, primjerice glasio: *Koliko je puta tvoja mama starija od tebe? Koliko je godina imala tvoja mama kada si se ti rodio/rodila?* Tekstualnom zadatku s realističnim kontekstom pripada i sljedeći zadatak: „Veliki putnički brod krenuo je iz Dubrovnika u Rijeku s 245 putnika. U Splitu su ušla još 124 putnik. Koliko je sada putnika brodom putovalo u Rijeku?“ (Markovac, 2014, str. 31). Zadatak se nalazi u nastavnoj jedinici *Pisano zbrajanje brojeva do 1 000*. Iako su u zadatku navedeni stvarni gradovi, Dubrovnik, Rijeka i Split, zadatak ne pripada tekstualnom zadatku s autentičnim kontekstom jer podaci o broju putnika nisu točni, već izmišljeni. Zadatak koji je klasificiran kao tekstualni zadatak s realističnim kontekstom je: „Koturaljke stoje 528 kuna. Bicikl je 59 kuna skuplji od koturaljki. Koliko stoji bicikl?“ (Miklec i sur., 2015, str. 47). Zadatak se nalazi u nastavnoj jedinici *Pisano zbrajanje troznamenkastoga i dvoznamenkastoga broja (155 + 38)*. Zadatak pripada realističnom kontekstu jer podaci o cijeni koturaljki i bicikla nisu točni, već su također izmišljeni. Sličan prethodnom, sljedeći primjer zadatka nudi realističan kontekst: „U slobodnoj aktivnosti sudjeluje 5 dječaka i 3 djevojčice. Koliko je učenika u 6 takvih skupina?“ (Markovac, 2014, str. 49). Zadatak se nalazi u nastavnoj jedinici *Množenje zbroja brojem*. Navedeni zadatak ne pripada autentičnom kontekstu jer podaci o broju dječaka i djevojčica te broju skupina nisu autentični, već izmišljeni. Tekstualnom zadatku s realističnim kontekstom pripada i zadatak: „Ručak u restoranu stoji 50 kuna. Koliko kuna treba platiti za ručkove u jednom tjednu?“ (Markovac, 2014, str. 52). Zadatak se nalazi u nastavnoj jedinici *Množenje višekratnika broja 10 jednoznamenkastim brojem*. Navedeni zadatak ne pripada autentičnom kontekstu jer je podatak o cijeni ručka izmišljen. Zadatak bi pripadao autentičnom kontekstu kada bi učenici radili s cijenom navedenom u jelovniku nekog restorana koji stvarno postoji. Zanimljiv je sljedeći zadatak: „Luka je odlučio posjetiti prijatelja Milu koji živi u Lici. Putovao je vlakom. U vlaku je na početku putovanja bilo 356 putnika. U Karlovcu su iz vlaka izašla 132 putnika, a ostali su nastavili putovanje vlakom. Koliko je putnika nastavilo putovanje?“ (Janda Abbaci i sur., 2015, str. 40). Zadatak se nalazi u nastavnoj jedinici *Pisano oduzimanje (356 – 132, 224 - 117)*. Navedeni zadatak pripada tekstualnom zadatku s realističnim kontekstom iako navedena mjesta stvarno postoje, ali navedeni podaci su izmišljeni. Djeca imenom Luka, Mile, Marija, Lina, Livio, Frane i Kata su izmišljeni likovi matematičkih priča u udžbeničkom kompletu. Prema

tome, pripadaju umjetnom kontekstu. Budući da je sama situacija stvarna, navedeni zadatak ne pripada umjetnom kontekstu. Iako su likovi izmišljeni, navedena mjesta stvarno postoje te zadatak pripada realističnom, a ne virtualnom kontekstu. Dakle, tekstualni zadatci s kontekstom u kojima se pojavljuju izmišljeni likovi matematičkih priča udžbeničkog kompleta te mjesta koja stvarno postoje i točno im se zna ime, klasificirani su kao realističan kontekst.

Analizom tekstualnih zadataka s kontekstom utvrđeno je da se u udžbeničkim kompletima nalazi 95 tekstualnih zadataka s virtualnim kontekstom. Primjerice, zadatak: „Marija živi u brežuljkastom zavičaju. U podnožju brežuljaka nalaze se 152 kuće. Na brežuljcima je izgrađeno 6 kuća manje. Koliko je kuća izgrađeno na brežuljcima?“ (Janda Abbaci i sur., 2015, str. 31). Zadatak se nalazi u nastavnoj jedinici *Oduzimanje* (134 – 7). Navedeni zadatak pripada tekstualnom zadatku s virtualnim kontekstom jer je sam lik Marije izmišljen, izmišljeni su podaci, ali i mjesto o kojem se govori nije poznato. Dakle, tekstualni zadatci s kontekstom u kojima se pojavljuju izmišljeni likovi matematičkih priča udžbeničkog kompleta te mjesta koja su izmišljena ili mogu biti bilo gdje, pripadaju virtualnom kontekstu. Sljedeći tekstualni zadatak koji pripada virtualnom kontekstu je: „U ulici A živi 287 stanovnika, a u ulici B 462 stanovnika više. Koliko stanovnika živi u ulici B?“ (Markovac, 2014, str. 35). U navedenom zadatku jedino stvarno su riječi ulica i stanovnik, dok su same ulice izmišljene kao i podaci. Sljedeći primjer zadatka također pripada virtualnom kontekstu: „Na 5 livada ukupno je 855 šarenih leptira. Koliko ih je bilo na jednoj livadi ako je na svakoj bio jednak broj leptira?“ (Miklec i sur., 2015, str. 104). Navedeni zadatak nalazi se u nastavnoj jedinici *Pisano dijeljenje* (546 : 2). U navedenom zadatku izmišljeni podaci su idealizirani, dakle prikazana situacija je nestvarna jer nije moguće da postoje 5 potpuno jednakih livada s jednakim brojem leptira. Jedino stvarno u navedenom zadatku su riječi livada i leptir. Primjer virtualnog konteksta nalazi se i u kratkoj priči *Hotel Mali* kojoj je namjena čitanje s razumijevanjem:

„Hotel Mali ima 500 kreveta za smještaj gostiju i 9 kreveta za osoblje hotela. Trenutačno je slobodno 8 kreveta za goste. Prije 4 dana, kada je hotel otvoren, nedostajalo je 6 kreveta kako bi hotel mogao primiti sve goste koji su tražili smještaj. U petak, za dva dana, Mali će ponovno biti pun. No, odmah u subotu, hotel će napustiti 200 gostiju iz Češke i u Malome će ponovno biti dovoljno mjesta za nove goste.“ (Miklec i sur., 2015, str. 32).

Zadatak za učenike je izračunati i odgovoriti na sljedeća pitanja: „Koliko je ukupno kreveta u hotelu? Od ukupnog broja kreveta za goste, koliko je kreveta trenutačno popunjeno? Koliko je gostiju tražilo smještaj prije 4 dana? Koliko će gostiju ostati u hotelu u sljedeću subotu?“ (Miklec i sur., 2015, str. 32). Navedeni zadatak svrstan je u virtualni kontekst jer sadrži izmišljene podatke, a i sam hotel Mali je izmišljen. Jedino stvarno u navedenom zadatku su riječi hotel, kreveti, smještaj, gosti, osoblje i slično. Unatoč tome što su u zadatku spomenuti gosti iz Češke, što pripada realističnom kontekstu, izmišljeni hotel ne može imati goste jer on ne postoji, stoga zadatak pripada virtualnom kontekstu.

Analizom tekstualnih zadataka s kontekstom utvrđeno je da se u udžbeničkim kompletima ne nalazi niti jedan tekstualni zadatak s umjetnim kontekstom.

Zatim, analizom tekstualnih zadataka s kontekstom utvrđeno je da se u udžbeničkim kompletima nalazi 44% tekstualnih zadataka osobne udaljenosti konteksta od učenika. Primjerice, tekstualnom zadatku osobne udaljenosti konteksta od učenika svrstan je zadatak: „Jedna ulaznica za muzej stoji 22 kune. Koliko će ulaznica platiti četveročlana obitelj? Koliko će im kuna ostati ako plate novčanicom od 100 kuna?“ (Markovac, 2014, str. 50). Navedeni zadatak nalazi se u nastavnoj jedinici *Pisano množenje dvoznamenkastoga broja jednoznamenkastim brojem*. Ovaj zadatak sadrži osobnu udaljenost od učenika budući da se radi o broju članova obitelji što pripada njegovom svakodnevnom životu. Isto tako, zadatak sadrži cijenu ulaznice za muzej što pripada javnoj udaljenosti konteksta od učenika. Postavljeno pitanje vezano je uz obiteljski trošak, stoga pripada osobnoj udaljenosti. Sljedeći zadatak također je osobne udaljenosti konteksta od učenika: „Velika čokolada stoji 24 kune. Može li Nikola kupiti 4 čokolade ako ima 100 kuna?“ (Markovac, 2014, str. 51). Navedeni zadatak pripada nastavnoj jedinici *Pisano množenje dvoznamenkastoga broja jednoznamenkastim brojem (umnožak broja jedinica veći je od 9)*. Budući da se u zadatku radi o kupnji slatkiša, zadatak svakako pripada osobnoj udaljenosti konteksta od učenika. Sljedeći zadatak svrstan je kao tekstualni zadatak osobne udaljenosti: „Poslije skijanja i sanjkanja djeca su pila topli čaj. Od ukupno 452 djece, 326 je pilo voćni čaj. Ostala su djeca pila čaj od kamilice. Koliko je djece pilo čaj od kamilice?“ (Miklec i sur., 2015, str. 63). Iako navedeni zadatak spominje sport, ispijanje čaja vezano je uz svakodnevni život učenika, stoga pripada osobnoj udaljenosti konteksta od učenika, a ne školskoj. Sljedeći zadatak također pripada osobnoj udaljenosti

konteksta od učenika: „Baka je isplela 19 rukavica. Koliko je to pari rukavica? Koliko još rukavica baka treba isplesti da svi parovi budu potpuni?“ (Miklec i sur., 2015, str. 97). Baka je dio obitelji te pripada svakodnevnom životu učenika. Također, učenik zna da dvije rukavice čine par rukavica jer je to dio njegove svakodnevice. Primjer zadatka koji je također svrstan kao tekstualni zadatak osobne udaljenosti jest: „U Katarininoj zgradi živi 57 djece koja idu u školu i 36 djece koja ne idu u školu. Koliko djece živi u Katarininoj zgradi?“ (Miklec i sur., 2015, str. 21). U navedenom zadatku za njegovo rješenje nije bitna informacija idu li djeca u školu ili ne, već koliko ih ukupno živi u Katarininoj zgradi. Stoga, zadatak je osobne udaljenosti konteksta od učenika, a ne školske.

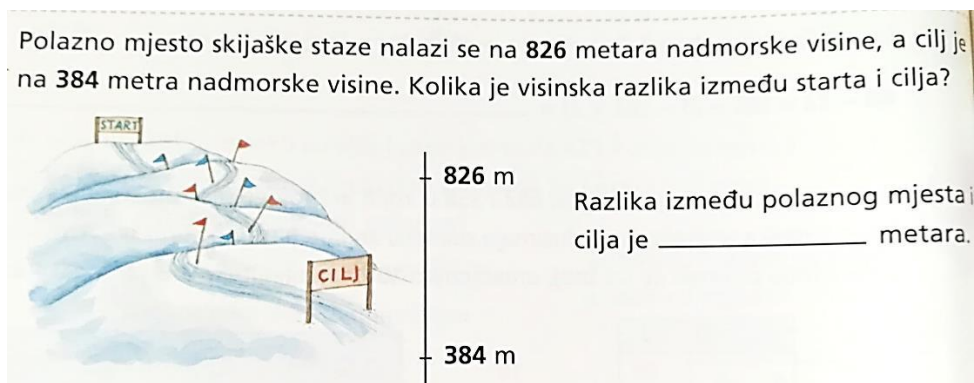
Analizom tekstualnih zadataka s kontekstom utvrđeno je da se u udžbeničkim kompletima nalazi 24% tekstualnih zadataka školske udaljenosti konteksta od učenika. Primjer zadatka koji je svrstan kao tekstualni zadatak školske udaljenosti je: „Tin pomaže u pošti. Treba razdijeliti 310 pošiljaka u 3 poštarske torbe. U svaku torbu treba staviti jednako mnogo pošiljki. Koliko je pošiljaka u svakoj poštarskoj torbi? Koliko je pošiljaka ostalo neraspodijeljeno?“ (Miklec i sur., 2015, str. 110). Navedeni zadatak nalazi se u nastavnoj jedinici *Pisano dijeljenje (310 : 3)*. Zadatak pripada tekstualnom zadatku školske udaljenosti od učenika budući da Tin radi posao koji može, pomaže u pošti u razvrstavanju pošiljaka. Zanimljiv je sljedeći zadatak: „Zora je zamislila broj 88. Ivan je zamislio 3 puta veći, a Vedran 4 puta veći broj od Zorinoga. Koji je broj zamislio Ivan? Koji je broj zamislio Vedran?“ (Miklec i sur., 2015, str. 93). Navedeni zadatak pripada tekstualnom zadatku školske udaljenosti od učenika. Iako bi zamišljanje nekog broja pripadalo osobnoj udaljenosti konteksta od učenika, navedeni zadatak svrstan je kao zadatak školske udaljenosti jer se traži koji su to brojevi što se odnosi na samu nastavu matematike. Sljedeći zadatak svrstan je kao zadatak školske udaljenosti: „Marko za tri dana mora pročitati knjigu od 486 stranica. Svakoga će dana pročitati jednak broj stranica. Koliko stranica na dan treba pročitati?“ (Miklec i sur., 2015, str. 103). Iako je čitanje knjige svakodnevice, navedeni zadatak pripada školskoj udaljenosti konteksta od učenika jer u zadatku Marko mora u određeno vrijeme pročitati određenu knjigu. Zadatak kao navedeni, svrstan je kao tekstualni zadatak školske udaljenosti konteksta od učenika: „Milini roditelji uzgajaju krumpir. Kamionom će prevesti krumpir do tržnice. Mile pomaže ocu. Dovezli su kamionom 325 vreća. Istovarili su 132 vreće. Koliko je vreća ostalo u kamionu?“ (Janda Abbaci

i sur., 2015, str. 42). U zadatku Mile obavlja određeni posao, istovaruje vreće iz kamiona, što pripada školskoj udaljenosti. Sljedeći zadatak: „U Milinoj školi, u školskoj blagovaonici istodobno može ručati 48 učenika. Koliko učenika ruča u školi ako učenici tri puta dnevno popune blagovaonicu?“ (Janda Abbaci i sur., 2015, str. 65). Navedeni zadatak svrstan je kao zadatak školske udaljenosti konteksta od učenika. Iako se radi o svakodnevici, odnosno ručanju, učenik ruča zajedno sa 47 učenika samo u školskoj blagovaonici, ali ne i kod kuće. Iz tog razloga, zadatak ne pripada osobnoj udaljenosti konteksta od učenika, već školskoj. Sljedeći je zadatak: „Škola je kupila opremu za školski sportski klub. Izračunaj kolika je cijena jednog predmeta ako su platili za: 8 lopta 600 kuna, 9 vijača 207 kuna, 5 strunjača 455 kuna i 4 medicinke 256 kuna.“ (Markovac, 2014, str. 65). Navedeni zadatak pripada školskoj udaljenosti konteksta od učenika jer se radi o školskoj sportskoj opremi. Dakle, kontekst je vezan i uz školu i uz sport, iako se traži cijena jednog predmeta, odnosno sportske opreme.

Analizom tekstualnih zadataka s kontekstom utvrđeno je da se u udžbeničkim kompletima nalazi 31% tekstualnih zadataka javne udaljenosti konteksta od učenika. Primjerice zadatak koji je svrstan kao tekstualni zadatak javne udaljenosti konteksta od učenika je: „Školska zgrada izgrađena je prije 257 godina, a crkva je izgrađena 9 godina prije školske zgrade. Prije koliko godina je izgrađena crkva?“ (Markovac, 2014, str. 20). Iako je u zadatku spomenuta školska zgrada, zadatak ne pripada školskoj, već javnoj udaljenosti konteksta od učenika jer se traži starosti navedenih građevina. Sljedeći zadatak također pripada javnoj udaljenosti konteksta od učenika: „U pekarnici su prijedodne prodali 354 peciva, a poslijepodne 8 peciva manje nego ujutro. Koliko su peciva prodali poslijepodne?“ (Markovac, 2014, str. 23). U navedenom zadatku radi se o poslovima pekare koje učenik ne obavlja te nije upoznat s količinom prodanih peciva, stoga zadatak pripada javnoj udaljenosti konteksta od učenika jer se radi o lokalnoj zajednici. Zadatak koji pripada javnoj udaljenosti konteksta od učenika jer se također radi o lokalnoj zajednici te društvu je: „U kinodvoranu je ušlo 370 ljudi koji su popunili 10 redova sjedalica. Koliko je ljudi sjelo u svaki red?“ (Markovac, 2014, str. 47). Slično se pronalazi i u sljedećem zadatku javne udaljenosti konteksta od učenika: „Kroz naplatne kućice na autocesti prođu u prosjeku 72 automobila za jedan sat. Koliko automobila prođe za 3 sata?“ (Markovac, 2014, str. 52). Primjer zadatka koji je svrstan kao zadatak javne udaljenosti konteksta od učenika je: „Oko stola je postavljeno 6 stolaca. Koliko je stolaca postavljeno oko

30 takvih stolova?“ (Miklec i sur., 2015, str. 83). U zadatku se traži odgovor na postavljeno pitanje za postavljanje 30 stolova što ne predstavlja učenikovu svakodnevicu, već kontekst pripada lokalnoj zajednici i društvu. Sljedeći zadatak također pripada javnoj udaljenosti konteksta od učenika „U 7 redova parkiran je 91 automobil. Koliko je automobila u jednom redu ako ih je u svakom redu jednako mnogo?“ (Miklec i sur., 2015, str. 95). Iako je automobil dio učenikove svakodnevice, navedeni zadatak pripada lokalnoj zajednici jer se radi o većem broju parkiranih automobila. Zanimljiv je sljedeći zadatak: „Natjecatelji su nakon utrke pojeli 421 jabuku, 91 naranču i 6 mandarina više nego naranči. Koliko su ukupno voća pojeli natjecatelji?“ (Miklec i sur., 2015, str. 48). Navedeni zadatak svrstan je kao zadatak javne udaljenosti konteksta od učenika iako su spomenuti natjecatelji i utrka što bi pripadalo sportu, dakle školskoj udaljenosti, te voće koje je dio učenikove svakodnevice, što opet predstavlja osobnu udaljenost. U zadatku se traži broj voća koji su pojeli natjecatelji što ne predstavlja nikakav sport niti svakodnevicu, već lokalnu zajednicu i društvo. Javnoj udaljenosti konteksta od učenika, svrstan je i sljedeći zadatak vezan uz lokalnu zajednicu i društvo: „Za vrijeme novogodišnjih praznika turistička je agencija prevezla na skijališta 286 muškaraca, 19 žena manje nego muškaraca i 101 dijete više nego žena. Koliko je ukupno putnika turistička agencija prevezla na skijališta?“ (Janda Abbaci i sur., 2015, str. 50).

Analizom tekstualnih zadataka s kontekstom utvrđeno je da se u udžbeničkim kompletima nalazi 19% tekstualnih zadataka s kontekstom koji sadrže vizualni prikaz. Među njima, samo je 12% tekstualnih zadataka koji sadrže vizualni prikaz kontekstualne situacije potreban za očitavanje podataka koji su važni za rješavanje zadatka. Ostali vizualni prikazi u tekstualnim zadacima s kontekstom nisu od prevelike važnosti za rješavanje zadatka, već samo vizualno upotpunjuju situaciju navedenu u zadatku. Primjerice, u navedenom zadatku (Slika 8), svi potrebni podaci istaknuti su u samom tekstu zadatka.



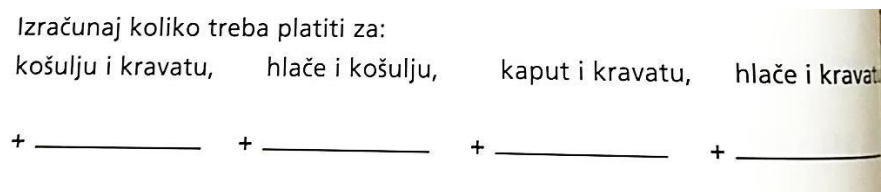
Slika 8. Zadatak s prikazom skijaške staze (Markovac, 2014, str. 38)

Ilustracija ne pruža nove informacije, stoga nije ni potrebna za rješavanje tekstualnog zadatka. Ilustracija je prisutna samo kako bi vizualno prikazala, odnosno, pojasnila kontekstualnu situaciju navedenu u tekstualnom zadatku. Navedena ilustracija bila bi potreba za očitavanje podataka kada bi zadatak glasio: *Kolika je visinska razlika između starta i cilja?* Sljedeći primjer zadatka (Slika 9) također sadrži sve potrebne podatke za rješavanje zadatka u samom tekstu. Stoga, ilustracija koja prikazuje izlog trgovine s istaknutim cijenama odjevnih predmeta nije potrebna za samo rješavanje postavljenog zadatka.



Slika 9. Zadatak s prikazom izloga trgovine (Markovac, 2014, str. 32)

No, sljedeći zadatak u udžbeničkom kompletu povezan je s vizualnim prikazom zadatka (Slika 9) te se u njemu traži koliko treba platiti za određene odjevne predmete (Slika 10). U tom je zadatku tada potreban vizualni prikaz (Slika 9) za očitavanje podataka potrebnih za rješavanje zadatka kako bi se izračunalo koliko zapravo treba platiti, primjerice, za hlače i košulju zajedno.



Slika 10. Zadatak za vizualni prikaz izloga trgovine (Markovac, 2014, str. 32)

Brojni su tekstualni zadatci s kontekstom koji sadrže tek simboličnu ilustraciju kojom se upućuje na kontekstualnu situaciju navedenu u zadatku. Primjerice, u zadatku se radi o pretrčavanju atletske staze, zatim ilustracija uz tekst zadatka prikazuje lik djevojčice koja trči (Slika 11). Dakle, ilustracija je samo simbolična, ne pruža nikakve podatke vezane uz zadatak. Štoviše, navedena ilustracija ni na koji način ne upotpunjava kontekst zadatka vizualizacijom koja bi pomogla učeniku pri rješavanju zadatka.

Ana je pretrčala 248 m atletske staze, a Ivana 6 m više od Ane.
Koliko je metara pretrčala Ivana?

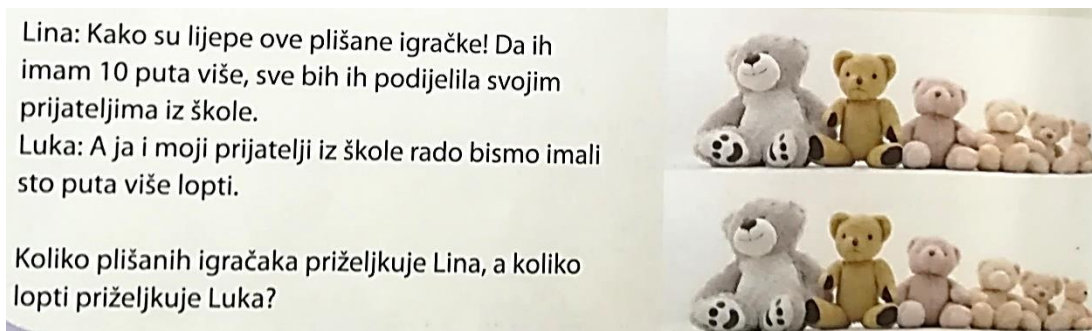
RAČUN: _____

ODGOVOR: _____



Slika 11. Primjer zadatka sa simboličnom ilustracijom (Miklec i sur., 2015, str. 31)

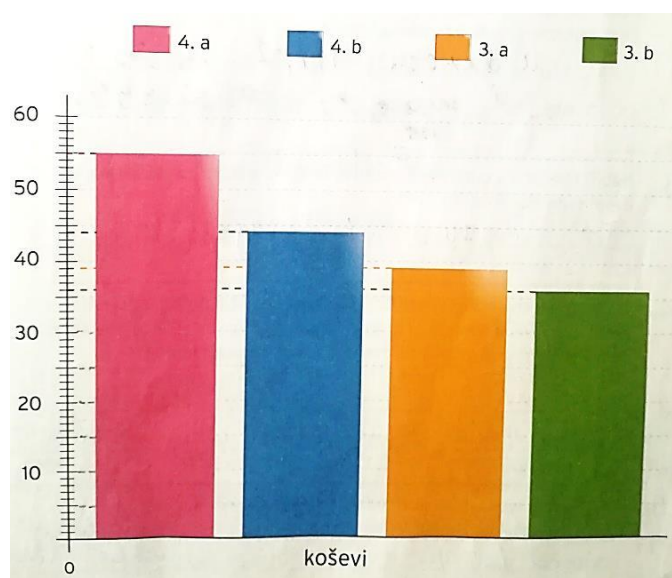
Suprotno tekstualnim zadatcima koji sadrže tek simboličnu ilustraciju, u udžbeničkim kompletima nalazi se i nekoliko zadataka koji sadrže vizualni prikaz potreban za očitavanje podataka važnih za rješavanje zadatka. Već je spomenuti tekstualni zadatak s prikazom udaljenosti određenih gradova od grada Virovitice (Slika 7). Kako bi riješio dani zadatak, učenik treba očitati potrebne podatke s vizualnog prikaza. Sljedeći primjer takvog zadatka je u kojem Lina priželjkuje deset puta više plišanih igračaka, a Luka sto puta više lopti, nego je prikazan broj plišanih igračaka (Slika 12). Dakle, kako bi učenik riješio zadatak, treba prema danoj fotografiji odrediti koji broj množi s 10 i 100.



Slika 12. Zadatak s fotografijom pliřanih igračaka (Janda Abbaci i sur., 2015, str. 52)

Primjerice, sljedeći zadatak sadrži stupčasti dijagram (Slika 13) kojeg učenici moraju promotriti, a zatim rijeřiti zadatke:

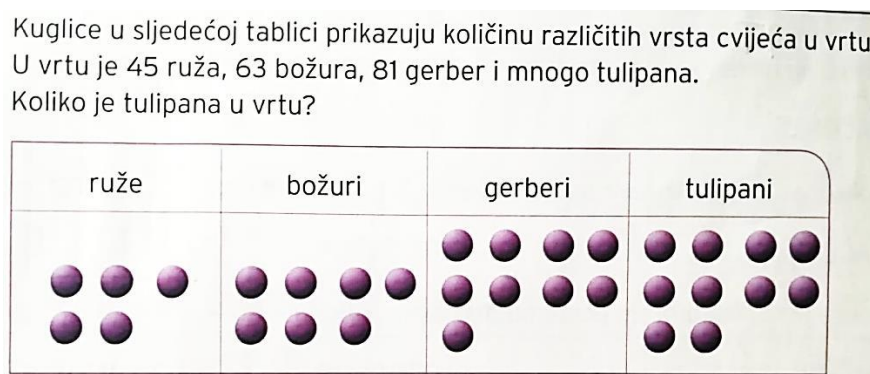
„Oitaj i upiři broj kořeva pojedinog razreda. Koliko su ukupno kořeva postigli učenici četvrtih razreda? Koliko su ukupno kořeva postigli učenici trećih razreda? Koliko kořeva su postigli učenici 3. a i 4. a? Uoči razliku u broju kořeva između trećih i četvrtih razreda. Kolika je razlika između razreda s najviše i najmanje postignutih kořeva? Koliko su ukupno kořeva postigli učenici 3. b i 4. a razreda? Koliko su ukupno kořeva postigli učenici 3. b i 4. b razreda? Kolika je razlika u broju postignutih kořeva između 4. a i 4. b razreda? Kolika je razlika u broju postignutih kořeva između 3. a i 3. b razreda?“ (Miklec i sur., 2015, str. 44 i 45).



Slika 13. Stupčasti dijagram za očitavanje podataka (Miklec i sur., 2015, str. 45)

Učenici navedene zadatke rješavaju tako da potrebne podatke za rješavanje određenog pitanja očitavaju iz stupčastog dijagrama. Dakle, ovaj zadatak sadrži vizualni prikaz s kojeg je potrebno očitati određene podatke za rješavanje jer oni nisu navedeni u tekstu zadatka.

Sljedeći primjer zadatka svrstan je u mozgalice, a to su zadatci koji zahtijevaju malo promišljanja te logičkog zaključivanja. Tekstualni zadatak sadrži tablicu, odnosno, piktogram količine različitih vrsta cvijeća (Slika 14). Dakle, iz samog teksta zadatka poznati su podaci količine ruža, božura te gerbera. Od učenika se traži da na temelju poznate količine različitih vrsta cvijeća odredi broj tulipana u vrtu. Pritom mu pomaže slikovni prikaz iz tablice. Učenik treba očitati podatke iz tablice kako bi odredio količinu cvijeća koja je prikazana jednom kuglicom. Zatim dobiveni broj treba pomnožiti brojem kuglica koje prikazuju količinu tulipana kako bi zapravo došao do rješenja zadatka, odnosno, broja tulipana u vrtu.



Slika 14. Piktogram količine cvijeća (Miklec i sur., 2015, str. 46)

5.3.3. Diskusija i zaključak

Provedenom analizom prema zadanim kriterijima, dobivena je slika tekstualnih zadataka s kontekstom u hrvatskoj nastavnoj praksi. Dobiveni rezultati analize pokazali su kako udio tekstualnih zadataka iznosi tek 35% od ukupnog broja matematičkih zadataka. Iz navedenog, moglo bi se zaključiti da se pred učenike ne stavlja dovoljan broj tekstualnih zadataka. Stoga, ne čudi da upravo oni učenicima stvaraju najviše problema. Zatim, dobiveni rezultati analize pokazuju kako unutar

ukupnog broja tekstualnih zadataka, broj tekstualnih zadataka s kontekstom čini 67%. Iako zastupljenost kontekstualnih zadataka unutar tekstualnih nije mala, još se uvijek smatra nedovoljnom. Dakle, dobiveni rezultati zastupljenosti tekstualnih zadataka, kao i tekstualnih zadataka s kontekstom unutar njih, pokazuju kako se pred učenike stavlja premalo zadataka koji ih zapravo potiču na razvijanje logičkog mišljenja, dosjetljivosti i opažanja, kao i onih kojima mogu povezati znanje matematike sa svakodnevnim životom.

Analizom udžbeničkih kompleta ispitalo se kakvi su tekstualni zadatci s kontekstom koji se zapravo stavljaju pred učenike. Dobiveni rezultati analize kontekstualnih zadataka s obzirom na kriterij stupnja realnosti situacije, jasno pokazuju kako se pred učenike stavlja najviše tekstualnih zadataka s realističnim kontekstom. Unutar zadataka s kontekstom, tekstualni zadatci s realističnim kontekstom zastupljeni su čak 84%. Budući da bi osnovni cilj kontekstualnih zadataka trebao biti motivacija, poticaj učenika na povezivanje i primjenu matematičkog sadržaja sa svakodnevnim životom, postavlja se pitanje što od navedenog zapravo pružaju tekstualni zadatci s realističnim kontekstom zastupljeni u tako velikom broju. Dakle, postavlja se pitanje koliko su navedeni zadatci zapravo smisleni i realni da bi potakli učenika na rješavanje. Primjerice, zadatak u kojem se traži ukupan broj putnika na putničkom brodu koji je iz Dubrovnika krenuo u Rijeku, za učenika nema dovoljno velikog značaja iako zadatak navodi situaciju iz stvarnog života. Dakle, navedena situacija u zadatku učenika neće dovoljno potaknuti na rješavanje jer mu nije važno koliko je bilo putnika ne nekom brodu ako se on na njemu ne nalazi ili nije povezan s navedenom situacijom na bilo koji način u svakodnevici. Slično se nalazi u zadatku s istaknutom cijenom koturaljki i bicikla te cijenom ručka u restoranu. Upitno je koliko će navedeni zadatci potaknuti učenika na rješavanje. Odnosno, kada bi učenik i riješio dani zadatak, on mu neće pružiti informaciju koja je njemu nova, a ujedno i važna. Dakle, cilj kontekstualnog zadatka trebao bi biti vjernost situacijama koje učenici mogu zamisliti na takav način da aktivno sudjeluju u rješavanju samog zadatka. Analizom udžbeničkih kompleta se pokazalo da tekstualnim zadatcima s realističnim kontekstom zapravo nedostaje realan poticaj i smislenost za rješavanje. Tekstualni zadatci s autentičnim kontekstom po tom bi pitanju trebali učenicima pružiti veći poticaj, ali i smislenost za rješavanje. No, analizom je pokazano da se tekstualni zadatci s autentičnim kontekstom gotovo ni ne nalaze u udžbeničkim kompletima za treći

razred. Svega je 6 zadataka od ukupno njih čak 653 koji se mogu klasificirati kao autentični zadatci unutar tekstualnih zadataka s kontekstom. Iako je upitno koliko su i ti zadatci koji su svrstani kao autentični zapravo smisleno takvi. Jedan dobar primjer tekstualnog zadatka s autentičnim kontekstom pokazuje zadatak s autentičnim podacima udaljenosti određenih gradova od grada Virovitice. Navedeni zadatak učenicima pruža autentičnu situaciju te motivaciju za rješavanje. Učenici navedenim zadatkom mogu saznati udaljenost gradova, dakle vide smisao njegova rješavanja. Zanimljivo je zapravo da su tekstualni zadatci s virtualnim kontekstom zastupljeni s tek 14% unutar svih tekstualnih zadataka s kontekstom, dok se oni s umjetnim kontekstom uopće ne nalaze u udžbeničkim kompletima nastave matematike za treći razred. Prema tome bismo se mogli zapitati, smatra li se možda da su učenici u trećem razredu zapravo prerasli priče, bajke i slično te ih je potrebno izbaciti iz nastave ili se smatra da ih učenici jednostavno ne vole. Upravo suprotno, poticanje učenika na razvoj priče ili pripovijesti tijekom aktivnosti učenja, zapravo mogu pomoći u matematičkom razumijevanju. Stoga, kontekst zadatka predstavljen učenicima može biti iz fantastičnog svijeta, svijeta bajki i slično, sve dok učenik razlikuje granicu stvarnog i nestvarnog kako bi shvatio smisao dane situacije. Analizom tekstualnih zadataka s kontekstom utvrđeno je da se u udžbeničkim kompletima nalazi najviše tekstualnih zadataka osobne udaljenosti konteksta od učenika (44% unutar tekstualnih zadataka s kontekstom), a najmanje školske udaljenosti konteksta od učenika (24% unutar tekstualnih zadataka s kontekstom). Bez obzira što ih se klasificiralo kao osobne, školske i javne udaljenosti konteksta od učenika, razmatramo li također i smisao situacije povezane sa stvarnošću, možemo zaključiti da se ne primjećuje da bi udaljenost konteksta bila značajna za rješavanje zadatka. Razlog navedenom je što sva tri tipa zadataka temom ne predstavljaju veliku povezanost s učeničkom osobnom, školskom ili javnom stvarnošću. Tekstualni zadatci s kontekstom koji sadrže vizualni prikaz kontekstualne situacije zastupljeni su s tek 19% unutar svih tekstualnih zadataka s kontekstom. Zadatci u kojima je prisutan vizualni prikaz, uglavnom prikazuju ilustraciju koja nije značajna za rješavanje tekstualnog zadatka, odnosno, svi podaci već su poznati u samom tekstu zadatka, a navedena ilustracija ni na koji način ne pomaže u razumijevanju zadatka. Takav primjer prikazan je na slici 10. Među zadacima koji sadrže vizualni prikaz, samo je 12% zadataka koji sadrže ilustraciju, fotografiju, jednostavnu tablicu, piktogram ili dijagram s kojeg je potrebno očitati podatke važne za rješavanje zadatka. Stoga, nedostatkom vizualnih prikaza

kontekstualne situacije smanjuje se motivacija učenika, opis problemske situacije čini se složenijim, a učenika se ne usmjerava na strategiju rješavanja.

Možemo zaključiti da je u ispitanim udžbeničkim kompletima premala zastupljenost tekstualnih zadataka, a potom i tekstualnih zadataka s kontekstom. Nedostaju smisleni i motivirajući zadatci koji potiču učenike na rješavanje. Nedostaju autentični zadatci kojima učenici mogu povezati apstraktnu matematiku sa svakodnevnim životom. Isto tako, nedostaju prave matematičke priče tekstualnih zadataka s umjetnim kontekstom te vizualni prikazi kontekstualne situacije koja može utjecati na uspješnost rješavanja tekstualnog zadatka.

Važno je istaknuti kako provedenim istraživanjem možda i nije dobivena prava slika hrvatske nastavne prakse obzirom na tekstualne zadatke, odnosno tekstualne zadatke s kontekstom. Naime, sva tri kompleta udžbenika promatrana su kao jedna cjelina. Moguće je da se udio i vrsta tekstualnih, odnosno zadataka s kontekstom, razlikuje od udžbenika do udžbenika, pa bi razmatranje svakoga zasebno ponudio drugačiji uvid. Stoga bi se u budućem istraživanju udžbenici mogli analizirati pojedinačno.

U sljedećem poglavlju ponudit će se primjeri tekstualnih zadataka s kontekstom kakvi, obzirom na provedenu analizu, nedostaju u hrvatskoj nastavnoj praksi matematike.

6. PRIJEDLOZI TEKSTUALNIH ZADATAKA S KONTEKSTOM ZA RAZREDNU NASTAVU MATEMATIKE

U ovom poglavlju navedenu su primjeri zadataka kao prijedlog tekstualnih zadataka s kontekstom za razrednu nastavu matematike. Navedeni zadatci rezultat su vlastite kreativnosti potaknute zadatcima iz singapurskih matematičkih udžbenika (Kheong, Ramakrishnan i Choo, 2015). Cilj predloženih zadataka je pružiti učenicima više smislenih, stvarnih i motivirajućih tekstualnih zadataka s kontekstom, odnosno više tekstualnih zadataka kojima zapravo mogu povezati znanje matematike sa svakodnevnim životom. U nastavku slijedi nekoliko primjera takvih tekstualnih zadataka s kontekstom za treći razred.

Primjer 1. Autentičan zadatak osobne udaljenosti konteksta od učenika

Nastavna cjelina: Množenje brojeva

Tijek zadatka: Nastavnik putem projekcije prikazuje izbor filmova koji se trenutno prikazuju u kinu.

Zadatak: Odaberi film koji bi rado pogledao/pogledala sa svojom obitelji. Izračunaj koliko bi iznosila ukupna cijena ulaznica za sve članove tvoje obitelji, uključujući i tebe.

Primjer 2. Realističan zadatak osobne udaljenosti konteksta od učenika

Nastavna cjelina: Zbrajanje i oduzimanje brojeva

Tijek zadatka: Nastavnik određuje učenicima novčani iznos kojim raspolažu. Putem projekcije prikazuje reklamni letak s igračkama i cijenama.

Zadatak:

- Odaberi dvije igračke s navedenog reklamnog letka, a da njihova ukupna cijena ne prijeđe novčani iznos koji ti je zadan.
- Usporedi cijenu dviju odabranih igračaka. Za koliko je jedna igračka jeftinija ili skuplja od druge?
- Je li cijena tvoje odabrane igračke snižena? Izračunaj za koliko je cijena igračke jeftinija.

Primjer 3. Realističan zadatak osobne udaljenosti konteksta od učenika

Nastavna cjelina: Zbrajanje brojeva

Tijek zadatka: Nastavnik određuje učenicima novčani iznos kojim raspolažu. Putem projekcije prikazuje internet trgovinu s odjevnim predmetima kojima su istaknute cijene.

Zadatak: Odaberi odjevnu kombinaciju unutar zadanog novčanog iznosa.

Primjer 4. Autentičan zadatak osobne udaljenosti konteksta od učenika

Nastavna cjelina: Množenje brojeva, Zbrajanje i oduzimanje brojeva

Tijek zadatka: Nastavnik putem projekcije prikazuje ponude turističkih agencija za putovanja.

Zadatak:

- a) Odaberi željenu destinaciju. Izračunaj koliko novaca trebaš uštedjeti da bi sa sobom poveo i prijatelja.
- b) Usporedi cijenu putovanja kojeg si odabrao s cijenom putovanja kojeg je odabrao tvoj prijatelj iz školske klupe.
- c) Izračunaj za koliko je putovanje kojeg si odabrao jeftinije ili skuplje od putovanja koje je odabrao tvoj prijatelj iz školske klupe.

Primjer 5. Autentičan zadatak školske udaljenosti konteksta od učenika

Nastavna cjelina: Dijeljenje brojeva, Oduzimanje brojeva

Tijek zadatka: Nakon dogovorene ponude agencije, u planiranje školskih jednodnevnih izleta djelomično uključiti i učenike. Nastavnik učenicima daje podatak ukupne cijene izleta koju plaća razred.

Zadatak:

- a) Izračunaj koliko mora platiti izlet jedan učenik.
- b) Koliko je autobusa potrebno ako na izlet idu učenici svih razreda i ako u jednom autobusu mogu biti dva razreda?
- c) Provjeri i izračunaj udaljenost mjesta polazišta i odredišta izleta.
- d) Nakon izleta izračunaj koliko si novaca potrošio na samom izletu.

Primjer 6. Autentičan zadatak školske udaljenosti konteksta od učenika

Nastavna cjelina: Množenje brojeva, Mjerenje

Tijek projekta: Učenici odabiru recept nekog kolača koji bi rado ispekli za razrednu priredbu na koju će doći njihove obitelji. Potrebno je izračunati koliko će osoba doći da bi se sukladno tome pripremila određena količina kolača. Pritom, učenicima pomaže nastavnik na način da im kaže koliko puta bi bilo dobro uvećati mjeru namirnica navedenog recepta kako bi bilo dovoljno kolača za sve.

Zadatak:














- Koliko će tvojih članova obitelji doći na priredbu? Odredi ukupan broj osoba za koje treba pripremiti kolač.
- Primjerice, trostruka mjera namirnica navedenog recepta bila bi dovoljna. Izračunaj trostruku mjeru namirnica recepta.
- Potrebne namirnice za kolač potraži u reklamnom letku s prehrambenim proizvodima. Izračunaj ukupnu cijenu svih namirnica potrebnih za izradu kolača. Pritom, pripazi na odgovarajuću količinu potrebnih namirnica.

Primjer 7. Realističan zadatak javne udaljenosti konteksta od učenika

Nastavna cjelina: Množenje i dijeljenje brojeva

Zadatak: Kuglice u sljedećoj tablici prikazuju određen broj dana u mjesecu rujnu. Koliko je dana bilo sunčano ako je 9 dana padala kiša?

Vremenska prognoza u mjesecu rujnu

Primjer 8. Autentičan zadatak javne udaljenosti konteksta od učenika

Nastavna cjelina: Zbrajanje i oduzimanje brojeva

Zadatak: Na temelju zadane slike osmisli matematičku priču.



Primjer 9. Tekstualni zadatak s umjetnim kontekstom osobne udaljenosti konteksta od učenika

Nastavna cjelina: Množenje i dijeljenje brojeva

Zadatak: Pročitaj priču o Zdravoljupcima i odgovori na pitanja.

U čudesnom selu Zdravoljupci živi sedam Zdravoljubaca. U ulici Brokula glavni je Brokula Branko koji živi na broju 3. Patlidžan Patrik živi na udaljenosti 4 dm od njega. Brokula Branko i Patlidžan Patrik dobri su prijatelji pa često zajedno šeću do ulice Mrkva. U ulici Mrkva živi Mrkva Mirko na broju 7. Mrkva Mirko uvijek im se čudi koliki put prevaljuju. Brokula Branko je 5 puta udaljeniji od Mrkve Mirka nego od Patlidžana Patrika. Njihovo druženje čuje i Jagoda Jana iz ulice Jagoda koja je dvije ulice dalje od Mrkve Mirka. Jagoda Jana ljuti se na Krušku Klaru jer joj ne želi doći u posjet. A sve to zbog Češnjaka Luke jer se nalazi na pola njihove udaljenosti koja iznosi 92 cm. Najudaljenija ulica je ulica Banana u kojoj živi Banana Bela. Banana Bela je vladarica sela Zdravoljupci. Kada osjeti da se u njenom selu nešto čudno događa, Banana Bela dolazi do najbližeg Zdravoljupca. Najbliži Zdravoljubac jednako je udaljen od Jagode Jane i Kruške Klare.

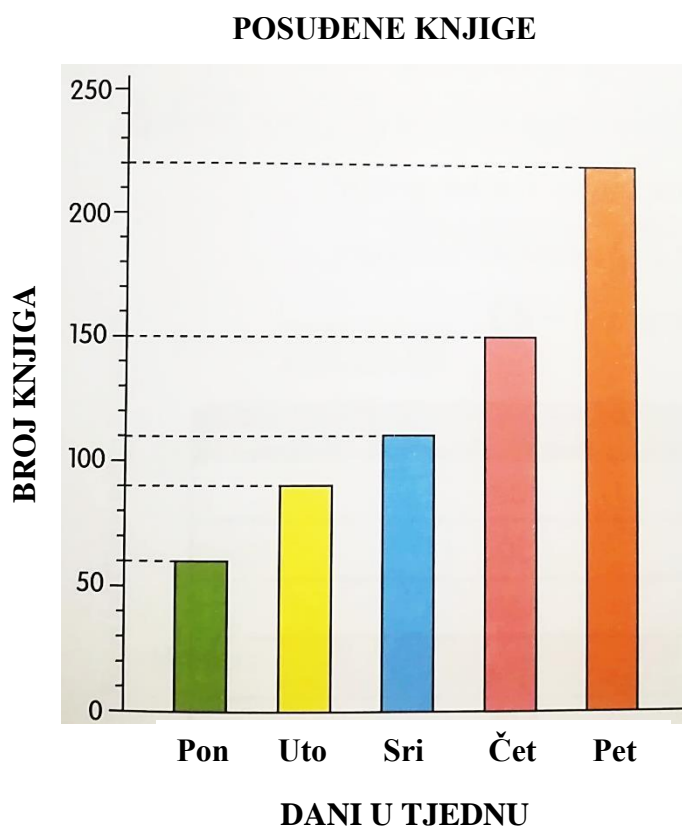
- a) Kolika je udaljenost Brokule Branka i Mrkve Mirka?
- b) Kolika je udaljenosti Jagode Jane i Kruške Klare?
- c) Tko je najbliži Zdravoljubac Banani Beli?

Primjer 10. Realističan kontekst školske udaljenosti konteksta od učenika

Nastavna cjelina: Zbrajanje i oduzimanje brojeva, Množenje brojeva

Zadatak: Promotri slikovni prikaz koji prikazuje broj posuđenih knjiga iz školske knjižnice tijekom pet dana. Izračunaj i odgovori na sljedeća pitanja:

- a) Koliko je knjiga posuđeno u srijedu?
- b) Koliko je knjiga više posuđeno u petak nego u ponedjeljak?
- c) Koliko knjiga bi se trebalo još posuditi da bi broj posuđenih knjiga u četvrtak bio jednak broju posuđenih knjiga u petak?
- d) Kojeg je dana posuđeno dva puta više knjiga nego u srijedu?



Primjer 11. Realističan zadatak osobne udaljenosti konteksta od učenika

Nastavna cjelina: Množenje brojeva, Mjerenje

Zadatak: U posjet su ti stigla 6 prijatelja. Koliko boca soka od 5 dl je dovoljno da svatko popije 2 dl soka?

Primjer 12. Autentičan zadatak osobne udaljenosti konteksta od učenika

Nastavna cjelina: Dijeljenje brojeva

Zadatak: Koliko kuna stoji tvoja omiljena čokolada? Koliko omiljenih čokolada možeš kupiti za 100 kuna?

Primjer 13.

Nastavna cjelina: Množenje i dijeljenje brojeva

Zadatak: Osmisli maštovitu matematičku priču u kojoj ćeš upotrijebiti zadane brojeve: 87 i 3.

Primjer 14.

Nastavna cjelina: Zbrajanje i oduzimanje brojeva

Zadatak: Osmisli maštovitu matematičku priču u kojoj ćeš upotrijebiti zadane riječi: rođendan, balon, poklon.

Samo sastavljanje tekstualnih zadataka s kontekstom nije lako, potrebno je upotrijebiti mnogo mašte i kreativnosti. Tekstualni zadatci s kontekstom od učitelja zahtijevaju odabir jasnih, razumljivih te djeci bliskih i logičnih životnih situacija. Unatoč tome, potrebno ih je uvoditi u nastavu matematike već od prvog razreda jer su važni za poticanje logičkog mišljenja te dubinskog razumijevanja matematičkih koncepata.

7. ZAKLJUČAK

Kontekst se u nastavi matematike koristi kako bi učenje matematičkih koncepata učenicima bilo smislenije (Sullivan i sur., 2003). Stoga, uloga konteksta u nastavi matematike je pružiti učenicima slikovit prikaz problemske situacije, motivirati ih te poticati na povezivanje i primjenu matematičkog sadržaja u svakodnevnom životu (Chapman, 2006). Tekstualni zadatci s kontekstom su ti koji imaju utjecaj na razumijevanje koncepta pridružujući mu realni kontekst. Dakle, uloga konteksta u tekstualnim zadacima je povezivanje apstraktnog matematičkog pojma s iskustvom učenika u svakodnevnom životu (Gusić, 2016).

Rješavanje tekstualnih zadataka važan je dio nastave matematike jer kod učenika razvija matematičke vještine koje su potrebne u svakodnevnom životu. Učenici uspješnije rješavaju jednostavne tekstualne zadatke, tekstualne zadatke u kojima su sve veličine zadane izravno, čiji im je sadržaj dovoljno poznat i razumljiv. Pri rješavanju tekstualnih zadataka učenici uglavnom griješe u odabiru potrebne računske operacije, a razlog tomu je nesposobnost prevođenja svakodnevnog jezika na matematički jezik. Stoga, važno je metodički i primjereno objašnjavati tekstualne zadatke kako bi ispunili svoju odgojno-obrazovnu svrhu.

Mnoge zemlje u svojim nacionalnim dokumentima i velikim projektima, primjerice Indija i Nizozemska, posebno naglašavaju važnost konteksta u zadatku. Analiza kurikularnih dokumenata ukazuje da trenutna situacija u hrvatskoj nastavnoj praksi ne odgovara trendovima navedenih zemalja. Hrvatski kurikularni dokumenti analizirani u ovom diplomskom radu ne ističu dovoljno važnost konteksta. Budući da udžbenički kompleti predstavljaju glavno sredstvo za učenje matematike, analizom je pokazano da, obzirom na tekstualne zadatke s kontekstom, oni ne nude neke prilike za učenje. Udžbenički kompleti ne sadrže u dovoljnoj mjeri tekstualne, odnosno tekstualne zadatke s kontekstom. Dakle, zadatci koje učenici trebaju rješavati nisu dovoljno motivirajući, odnosno, učenicima ne nude dovoljno poticaja za rješavanje. Takvim zadacima zapravo nedostaje smislenost, jasna svrha te realni poticaj za rješavanje. Kontekst zadataka ne koristi realnost koja bi učenika zbilja potakla na razmišljanje, a potom i rješavanje zadatka.

Može se reći da su u hrvatskoj matematičkoj nastavnoj praksi još uvijek prisutna tradicionalna obilježja gdje je važno riješiti čim više zadataka neovisno o

razumijevanju samog konteksta i uvjeta navedene situacije (Glasnović Gracin, 2013b). Stoga je takvu nastavu matematike potrebno obogatiti autentičnim zadacima iz svakodnevice koji će učenike potaknuti na kritičko promišljanje o zadatku te kojima će poboljšati svoje razumijevanje matematičkih koncepata na način da ih povezuje i primjenjuje u svakodnevici.

LITERATURA

1. Barth, B. M. (2004). *Razumjeti što djeca razumiju*. Zagreb: Profil.
2. Buggle, F. (2002). *Razvojna psihologija Jeana Piageta*. Jastrebarsko: Naklada Slap.
3. Chapman, O. (2006). Classroom practices for context of mathematics word problems. *Educational Studies in Mathematics*, 62, 211-230.
4. Čižmešija, A. (2006). *Zadatci otvorenog tipa: nova kultura zadatka u nastavi matematike* [PowerPoint prezentacija]. Preuzeto s http://www.mathos.unios.hr/kolokvij/slike/sa_predavanja/cizmesija_060316.ppt (19.07.2018.)
5. Glasnović Gracin, D. (2007). Matematička pismenost 1. dio. *Matematika i škola: časopis za nastavu matematike*, 8(39), 155-163. Preuzeto s <https://mis.element.hr/fajli/485/39-03.pdf> (04.05.2018.)
6. Glasnović Gracin, D. (2013a). Zadatci s dijeljenjem stavljeni u kontekst. *Matematika i škola: časopis za nastavu matematike*, 15(71), 4-9. Preuzeto s <https://mis.element.hr/fajli/1232/71-2.pdf> (19.03.2018.)
7. Glasnović Gracin, D. (2013b). Kapetanov problem. *Matematika i škola: časopis za nastavu matematike*, 15(72), 51-55. Preuzeto s <https://mis.element.hr/fajli/1249/72-2.pdf> (19.03.2018.)
8. Glasnović Gracin, D. (2014a). Modeli aritmetike za razrednu nastavu. *Poučak: časopis za metodiku i nastavu matematike*, 15(59), 12-21. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/140113> (30.03.2018.)
9. Glasnović Gracin, D. (2014b). Prelazak sa zbrajanja prirodnih na zbrajanje cijelih brojeva. *Matematika i škola: časopis za nastavu matematike*, 15(75), 202-209. Preuzeto s <https://mis.element.hr/fajli/1304/75-03.pdf> (24.04.2018.)
10. Gusić, I. (1995). *Matematički rječnik*. Zagreb: Element.

11. Gusić, M. (2016). Uloga nastavnika pri formiranju matematičkih koncepata kod učenika. *Poučak: časopis za metodiku i nastavu matematike*, 17(67), 4-12. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/180913> (19.02.2018.)
12. Hoogland, K., Pepin, B., Bakker, A., De Koning, J. i Gravemeijer, K. (2016). Representing contextual mathematical problems in descriptive or depictive form: Design of an instrument and validation of its uses. *Studies in Educational Evaluation*, 50, 22-32.
13. Janda Abbaci, D., Ćosić, K., Hižak, N. i Sudar, E. (2015). *Nove matematičke priče 3: udžbenik matematike za treći razred osnovne škole; radna bilježnica iz matematike za treći razred osnovne škole*. Zagreb: Profil.
14. Kheong, Dr Fong Ho, Ramakrishnan, Chelvi, Choo, Michelle (2015). *My pals are here! Maths Pupil's Book 3B (3rd Edition)*. Singapore: Marshall Cavendish Education.
15. Kos, D. i Glasnović Gracin, D. (2012). Problematika tekstualnih zadataka. *Matematika i škola: časopis za nastavu matematike*, 14(66), 5-8. Preuzeto s <https://mis.element.hr/fajli/1160/66-03.pdf> (19.03.2018.)
16. Kurnik, Z. (2000). Matematički zadatak. *Matematika i škola: časopis za nastavu matematike*, 2(7), 51-58. Preuzeto s <https://mis.element.hr/fajli/545/07-02.pdf> (19.03.2018.)
17. Kurnik, Z. (2010). *Posebne metode rješavanja matematičkih problema*. Zagreb: Element.
18. Markovac, J. (2001). *Metodika početne nastave matematike*. Zagreb: Školska knjiga.
19. Markovac, J. (2014). *Matematika 3: udžbenik za treći razred osnovne škole; radna bilježnica za treći razred osnovne škole*. Zagreb: Alfa.
20. Miklec, D., Jakovljević Rogić, S., Prtajin, G., Binder, S., Mesaroš Grgurić, N., Vejić, J. (2015). *Moj sretni broj 3: udžbenik matematike u trećem razredu osnovne*

škole; radna bilježnica za matematiku u trećem razredu osnovne škole. Zagreb: Školska knjiga.

21. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta (2006). *Nastavni plan i program za osnovnu školu.* Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta. Preuzeto s http://www.azoo.hr/images/AZOO/Ravnatelji/RM/Nastavni_plan_i_program_za_osnovnu_skolu_-_MZOS_2006_.pdf (31.10.2015.)
22. Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta (2011). *Nacionalni okvirni kurikulum za predškolski odgoj i obrazovanje te opće obvezno i srednjoškolsko obrazovanje.* Zagreb: Ministarstvo znanosti, obrazovanja i sporta. Preuzeto s http://mzos.hr/datoteke/Nacionalni_okvirni_kurikulum.pdf (31.10.2015.)
23. Ovčar, S. (1987). Tekstualni zadatci u početnoj nastavi matematike. *Istraživanja odgoja i obrazovanja*, 7, 23-39.
24. Palm, T. (2001). Performance and authentic assessment, realistic and real life tasks: A conceptual analysis of the literature. *Mathematics Education*, 39, 1-34. Preuzeto s <https://pdfs.semanticscholar.org/2163/f39c469d42a8c94ba375048737799ad9e2d6.pdf> (19.04.2018.)
25. Pavlin-Bernardić, N., Rovanić, D. i Vlahović-Štetić, V. (2011). Kad u matematici „više“ zapravo znači „manje“: Analiza uspješnosti u rješavanju problemskih zadataka usporedbe. *Psihologijske teme*, 20(1), 115-130. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/68726> (17.04.2018.)
26. Polya, G. (1966). *Kako ću riješiti matematički zadatak.* Zagreb: Školska knjiga.
27. Polya, G. (2003). *Matematičko otkriće.* Zagreb: HMD.
28. Prediger, S. (2009). *Inhaltliches Denken vor Kalkül.* Grin.
29. Sharma, M. C. (2001). *Matematika bez suza: kako pomoći djetetu s teškoćama u učenju matematike.* Lekenik: Ostvarenje.

30. Sullivan, P., Zevenbergen, R. i Mousley, J. (2003). The contexts of mathematics tasks and the context of the classroom: Are we including all students? *Mathematics Education Research Journal*, 15(2), 107-121. Preuzeto s <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.564.7130&rep=rep1&type=pdf> (11.06.2018.)

31. Van den Heuvel-Panhuizen, M. (1999). Context problems and assessment: ideas from the Netherlands. U I. Thompson (ur.), *Issues in teaching numeracy in primary schools* (str. 130-142). Buckingham, Philadelphia: Open University Press. Preuzeto s http://www.fisme.science.uu.nl/staff/marjah/download/vdHeuvel_1999_Context%20problems%20and%20assessment-small.pdf (22.03.2018.)

32. Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2001). Realistic Mathematics Education as work in progress. U F. L. Lin (ur.), *Common Sense in Mathematics Education* (str. 1-43). Taipei, Taiwan: The Netherlands and Taiwan Conference on Mathematics Education. Preuzeto s http://www.fisme.science.uu.nl/staff/marjah/documents/Marja_Work-in-progress.pdf (19.04.2018.)

33. Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2005). The role of contexts in assessment problems in mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 25(2), 2-9. Edmonton: FLM Publishing Association. Preuzeto s <http://www.fisme.science.uu.nl/staff/marjah/documents/01-Heuvel.pdf> (11.06.2018.)

34. Yeo, J. B. W. (2007). Mathematical tasks: Clarification, classification and choice of suitable tasks for different types of learning and assessment. *National Institute of Education, Nanyang Technological University*, Singapore, 1-28. Preuzeto s <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.517.5875&rep=rep1&type=pdf> (10.05.2018.)

Kratka biografska bilješka

- Osobni podaci:

Ime i prezime: Valentina Požgaj

Datum i mjesto rođenja: 6. ožujka 1993., Varaždin

- Obrazovanje:

2012.-2018. Učiteljski fakultet Čakovec, Sveučilište u Zagrebu

2008.- 2012. Prva gimnazija Varaždin

2000.-2008. Osnovna škola Trnovec

- Jezici:

Engleski jezik: aktivno poznavanje pisma i govora

Njemački jezik: pasivno poznavanje

Španjolski jezik: pasivno poznavanje

- Znanja i vještine rada na računalu:

Dobro poznavanje MS Windows OS-a i MS Office paketa

Poznavanje HTML-a

- Zanimljivosti:

2016. Položen osnovni tečaj hrvatskoga znakovnoga jezika

Izjava o samostalnoj izradi rada

Ja, Valentina Požgaj, izjavlujem da sam ovaj rad, *Tekstualni zadatci s kontekstom u razrednoj nastavi matematike*, izradila samostalno uz potrebne konzultacije, savjete i uporabu navedene literature.

Potpis:

IZJAVA

o odobrenju za pohranu i objavu ocjenskog rada

kojom ja Valentina Požgaj, OIB: 48514985541, student Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, kao autor ocjenskog rada pod naslovom: *Tekstualni zadatci s kontekstom u razrednoj nastavi matematike*, dajem odobrenje da se, bez naknade, trajno pohrani moj ocjenski rad u javno dostupnom digitalnom repozitoriju ustanove Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu i Sveučilišta te u javnoj internetskoj bazi radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu, sukladno obvezi iz odredbe članka 83. stavka 11. *Zakona o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju* (NN 123/03, 198/03, 105/04, 174/04, 02/07, 46/07, 45/09, 63/11, 94/13, 139/13, 101/14, 60/15).

Potvrđujem da je za pohranu dostavljena završna verzija obranjenog i dovršenog ocjenskog rada. Ovom izjavom, kao autor ocjenskog rada dajem odobrenje i da se moj ocjenski rad, bez naknade, trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim:

a) široj javnosti

b) studentima i djelatnicima ustanove

c) široj javnosti, ali nakon proteka 6 / 12 / 24 mjeseci (zaokružite odgovarajući broj mjeseci).

**Zaokružite jednu opciju. Molimo Vas da zaokružite opciju a) ako nemate posebnih razloga za ograničavanje dostupnosti svog rada.*

Vrsta rada: a) završni rad preddiplomskog studija

b) diplomski rad

Mentor/ica ocjenskog rada:

Naziv studija:

Odsjek

Datum obrane: _____

Članovi povjerenstva: 1. _____

2. _____

3. _____

Adresa elektroničke pošte za kontakt:

Čakovec,

(vlastoručni potpis studenta)

(opcionalno)

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa ocjenskim radovima trajno pohranjenim i objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju ustanove Učiteljskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, ovom izjavom dajem pravo iskorištavanja mog ocjenskog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije:

- 1) CC BY (Imenovanje)
- 2) CC BY-SA (Imenovanje – Dijeli pod istim uvjetima)
- 3) CC BY-ND (Imenovanje – Bez prerada)
- 4) CC BY-NC (Imenovanje – Nekomercijalno)
- 5) CC BY-NC-SA (Imenovanje – Nekomercijalno – Dijeli pod istim uvjetima)
- 6) CC BY-NC-ND (Imenovanje – Nekomercijalno – Bez prerada)

Ovime potvrđujem da mi je prilikom potpisivanja ove izjave pravni tekst licencija bio dostupan te da sam upoznat s uvjetima pod kojim dajem pravo iskorištavanja navedenog djela.

(vlastoručni potpis studenta)

O *Creative Commons* (CC) licencijama

CC licencije pomažu autorima da zadrže svoja autorska i srodna prava, a drugima dopuste da umnožavaju, distribuiraju i na neke načine koriste njihova djela, barem u nekomercijalne svrhe. Svaka CC licencija također osigurava autorima da će ih se priznati i označiti kao autore djela. CC licencije pravovaljane su u čitavom svijetu. Prilikom odabira autor treba odgovoriti na nekoliko pitanja - prvo, želi li dopustiti korištenje djela u komercijalne svrhe ili ne, a zatim želi li dopustiti prerade ili ne? Ako davatelj licence odluči da dopušta prerade, može se također odlučiti da od svatko tko koristi djelo, novonastalo djelo učini dostupnim pod istim licencnim uvjetima.

CC licencije iziskuju od primatelja da traži dopuštenje za sve ostala korištenja djela koje su prema zakonu isključivo pravo autora, a koje licencija izrijeком ne dopušta.

Licencije:



Imenovanje (CC BY)

Ova licencija dopušta drugima da distribuiraju, mijenjaju i prerađuju Vaše djelo, čak i u komercijalne svrhe, dokle god Vas navode kao autora izvornog djela. To je najotvorenija CC licencija.

Sažetak licencije: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.hr>

Puni pravni tekst: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode>



Imenovanje - Dijeli pod istim uvjetima (CC BY - SA)

Ova licencija dopušta drugima da mijenjaju i prerađuju Vaše djelo, čak i u komercijalne svrhe, dokle god Vas navode kao autora i licenciraju novonastala djela pod istim uvjetima (sve daljnje prerade će također dopuštati komercijalno korištenje).

Sažetak licencije: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.hr>

Puni pravni tekst: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>



Imenovanje - Bez prerada (CC BY - ND)

Ova licencija dopušta redistribuiranje, komercijalno i nekomercijalno, dokle god se djelo distribuira cjelovito i u neizmijenjenom obliku, uz isticanje Vašeg autorstva.

Sažetak licencije: <https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/deed.hr>

Puni pravni tekst: <https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode>



Imenovanje - Nekomercijalno (CC BY - NC)

Ova licencija dopušta drugima da mijenjaju i prerađuju Vaše djelo u nekomercijalne svrhe. Iako njihova nova djela bazirana na Vašem moraju Vas navesti kao autora i biti nekomercijalna, ona pritom ne moraju biti licencirana pod istim uvjetima.

Sažetak licencije: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.hr>

Puni pravni tekst: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>



Imenovanje - Nekomercijalno - Dijeli pod istim uvjetima (CC BY - NC - SA)

Ova licencija dopušta drugima da mijenjaju i prerađuju Vaše djelo u nekomercijalne svrhe, pod uvjetom da Vas navedu kao autora izvornog djela i licenciraju novonastala djela pod istim uvjetima.

Sažetak licencije: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.hr>

Puni pravni tekst: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode>



Imenovanje - Nekomercijalno - Bez prerada (CC BY - NC - ND)

Ovo je najrestriktivnija od CC licencija – dopušta drugima da preuzmu Vaše djelo i da ga dijele s drugima pod uvjetom da Vas navedu kao autora, ali ga ne smiju mijenjati ili koristiti u komercijalne svrhe.

Sažetak licencije: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.hr>

Puni pravni tekst: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>